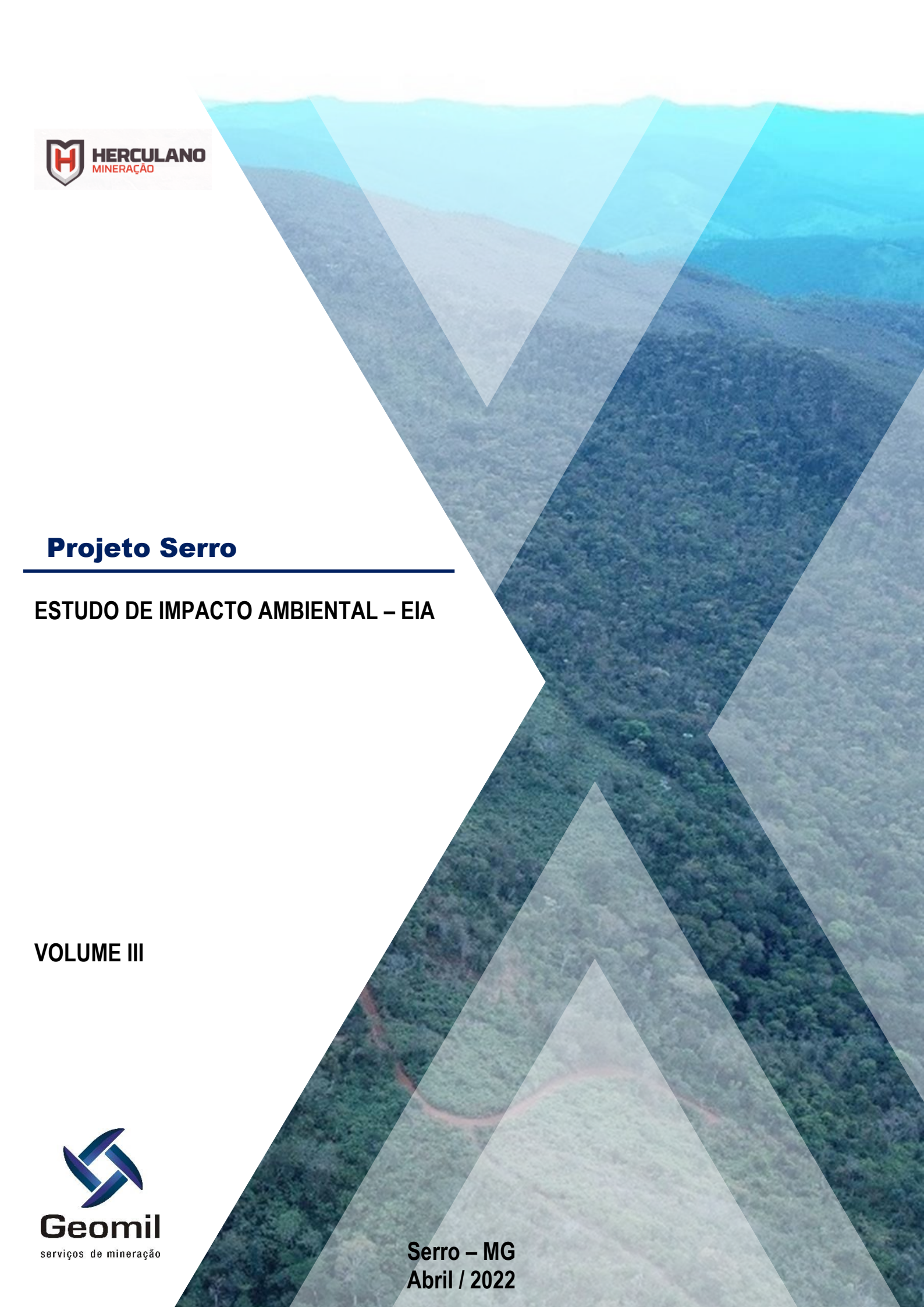


HERCULANO MINERAÇÃO

Projeto Serro

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

VOLUME III

Geomil
serviços de mineração

Serro – MG
Abril / 2022

ÍNDICE

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 17

9.1 MEIO BIÓTICO 17
9.1.1 Caracterização da Flora 17
9.1.1.1 Introdução 17
9.1.1.2 Identificação das Propriedades (APP E R.L) 19
9.1.1.3 Unidades de Conservação Próximas ao Empreendimento 22
9.1.1.4 Metodologia 23
9.1.1.5 Descrição da Vegetação nas Áreas de Estudo 24
9.1.1.5.1 Área de Estudo Regional 24
9.1.1.5.1.1 Cerrado (Sentido Restrito) e suas gradações 24
9.1.1.5.2 Área Diretamente Afetada 27
9.1.1.5.2.1 Árvores Isoladas (18,39 ha) 29
9.1.1.5.2.2 Campo rupestre (campo ferruginoso) (9,20 ha) 31
9.1.1.5.2.3 Enquadramento da Lei da Mata Atlântica 34
9.1.1.5.2.4 Floresta Estacional Semidecidual – FESD (19,33 ha) 37
9.1.1.6 Do Desmatamento 40
9.1.1.6.1 Considerações 40
9.1.1.6.1.1 Inventário Fitossociológico Floresta Estacional Semidecidual – Amostragem Casual Simples 41
9.1.1.6.1.2 Estágio de regeneração do Campo Ruspestre, segundo Resolução CONAMA nº 423/2010 76
9.1.1.6.1.3 Censo Florestal das Árvores Isoladas 95
9.1.2 Caracterização da Fauna Terrestre 162
9.1.2.1 Síntese dos Estudos 163
9.1.2.2 Autorização para Manejo de Fauna - Geomil 166
9.1.2.3 Entomofauna 169
9.1.2.3.1 Entomofauna de Importância Médica (Diptera: Psychodidae e Culicidae) 169
9.1.2.3.1.1 Introdução 169
9.1.2.3.1.2 Objetivos 170
9.1.2.3.1.3 Material e Métodos 171
9.1.2.3.1.4 Resultados 181
9.1.2.3.1.5 Discussão: Importância médica das espécies coletadas 195
9.1.2.3.1.6 Considerações Finais 205
9.1.2.3.2 Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e lepidópteros 208
9.1.2.3.2.1 Caracterização do grupo abordado 208
9.1.2.3.2.2 Objetivos 209
9.1.2.3.2.3 Métodos 210
9.1.2.3.2.4 Amostragem da Entomofauna 212
9.1.2.3.2.5 Triagem e análise de material biológico 213
9.1.2.3.2.6 Análise de dados 214
9.1.2.3.2.7 Resultados 215
9.1.2.4 Herpetofauna 226
9.1.2.4.1 Introdução 226
9.1.2.4.2 Caracterização da Área de Estudo 227
9.1.2.4.3 Caracterização do Grupo Abordado 229
9.1.2.4.4 Objetivos 230
9.1.2.4.4.1 Objetivo Geral 230
9.1.2.4.4.2 Objetivos específicos 230

9.1.2.4.5 Métodos 231
9.1.2.4.6 Periodicidade Amostral 231
9.1.2.4.7 Pontos de Amostragem 231
9.1.2.4.8 Coleta de Dados 235
9.1.2.4.9 Procura Ativa Limitada por Tempo 236
9.1.2.4.10 Áudio Strip Transect 237
9.1.2.4.11 Road Sampling 237
9.1.2.4.12 Encontros Ocasionais 238
9.1.2.4.13 Entrevistas 238
9.1.2.4.14 Consulta a dados previamente publicados na literatura 239
9.1.2.4.15 Análise dos dados 239
9.1.2.4.16 Resultados 242
9.1.2.4.16.1 Dados secundários 242
9.1.2.4.16.2 Dados primários e análises 246
9.1.2.4.16.3 Estudos realizados 246
9.1.2.4.16.4 Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção 271
9.1.2.4.16.5 Espécies cinegéticas e de interesse socioeconômico 271
9.1.2.4.16.6 Espécies exóticas, invasoras e / ou potencialmente danosas 272
9.1.2.4.16.7 Espécies indicadoras de qualidade ambiental 272
9.1.2.4.16.8 Avaliação das espécies encontradas frente às Áreas Prioritárias para a Conservação 273
9.1.2.4.17 Comparação entre os Estudos 275
9.1.2.4.18 Conclusão 276
9.1.2.5 Avifauna 278
9.1.2.5.1 Introdução 278
9.1.2.5.2 Objetivos 279
9.1.2.5.2.1 Objetivo geral 279
9.1.2.5.2.2 Objetivos específicos 279
9.1.2.5.3 Metodologia 279
9.1.2.5.3.1 Levantamento de dados secundários 279
9.1.2.5.3.2 Coleta de dados primários 281
9.1.2.5.3.3 Periodicidade amostral 281
9.1.2.5.3.4 Pontos de amostragem 281
9.1.2.5.3.5 Métodos aplicados para coleta de dados 285
9.1.2.5.3.6 Esforço Amostral 286
9.1.2.5.3.7 Categorização das espécies 288
9.1.2.5.4 Análise dos dados 290
9.1.2.5.5 Resultados 291
9.1.2.5.5.1 Dados secundários 291
9.1.2.5.6 Dados primários 311
9.1.2.5.6.1 Levantamento de avifauna 311
9.1.2.5.6.2 Análise Quantitativa 320
9.1.2.5.6.3 Status de conservação, endemismo e espécies de interesse econômico e científico 323
9.1.2.5.6.4 Curva do Coletor e Estimadores de Riqueza 330
9.1.2.5.7 Comparação entre os estudos 331
9.1.2.5.7.1 Similaridade e Diversidade entre os estudos 332
9.1.2.5.8 Considerações Finais 352
9.1.2.6 Mastofauna 353
9.1.2.6.1 Mastofauna de pequeno, médio e grande porte 353
9.1.2.6.2 Introdução 354
9.1.2.6.3 Objetivos 355

9.1.2.6.3.1 Objetivo geral 355
9.1.2.6.3.2 Objetivos específicos 355
9.1.2.6.4 Material e Métodos 355
9.1.2.6.5 Áreas de Amostragem 356
9.1.2.6.6 Métodos de Amostragem 361
9.1.2.6.6.1 Observação direta e indireta dos indivíduos 362
9.1.2.6.6.2 Armadilhamento fotográfico 362
9.1.2.6.6.3 Pequenos mamíferos não voadores 364
9.1.2.6.6.4 Entrevistas 367
9.1.2.6.7 Resultados / Discussão 367
9.1.2.6.7.1 Campanhas realizadas em 2013 e 2014 (ARCADIS) 367
9.1.2.6.7.2 Campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 (GEOMIL) 371
9.1.2.6.8 Análise Integrada 382
9.1.2.6.9 Espécies Ameaçadas de Extinção 385
9.1.2.6.10 Conclusão 385
9.1.2.6.11 Registro Fotográfico 386
9.1.2.7 Chiropteros 391
9.1.2.7.1 Introdução 391
9.1.2.7.2 Procedimentos Metodológicos 393
9.1.2.7.2.1 Levantamentos em campo e pontos de amostragem 393
9.1.2.7.2.2 Métodos de amostragem da quiropterofauna 397
9.1.2.7.2.3 Análises de dados 401
9.1.2.7.3 Caracterização Local 404
9.1.2.7.3.1 Composição da comunidade 404
9.1.2.7.3.2 Riqueza, diversidade e equitabilidade de espécies 406
9.1.2.7.3.3 Frequência de ocorrência 410
9.1.2.7.3.4 Similaridade de Jaccard 411
9.1.2.7.3.5 Espécies ameaçadas de extinção 412
9.1.2.7.3.6 Espécies endêmicas e raras 413
9.1.2.7.3.7 Espécies bioindicadoras ambientais 413
9.1.2.7.4 Curva de Acúmulo de Espécies e Estimador de Riqueza 413
9.1.2.7.5 Síntese Ambiental 415
9.15.3 Caracterização da Biota Aquática 416
9.15.3.1 Ictiofauna 417
9.15.3.1.1 Introdução 417
9.15.3.1.2 Objetivo 418
9.15.3.1.3 Material e métodos 418
9.15.3.1.4 Pontos amostrais e caracterização fisiográfica 422
9.15.3.1.5 Procedimento durante as coletas 425
9.15.3.1.6 Análise de dados da Ictiofauna 427
9.15.3.1.6.1 Captura por unidade de esforço 427
9.15.3.1.6.2 Riqueza estimada e curva do coletor 427
9.15.3.1.6.3 Análise da diversidade, equitabilidade e similaridade 427
9.15.3.1.6.4 Consolidação dos estudos pretéritos (Arcadis, 2014) 428
9.15.3.1.7 Caracterização regional 429
9.15.3.1.8 Caracterização local 432
9.15.3.1.8.1 Caracterização da ictiofauna na área de estudo 432
9.15.3.1.8.2 Distribuição espacial da ictiofauna 435
9.15.3.1.8.3 Distribuição e riqueza 436
9.15.3.1.8.4 Curva de esforço de amostragem 439
9.15.3.1.8.5 Diversidade, equitabilidade e similaridade 439
9.15.3.1.8.6 Consolidação de estudos pretéritos 441

9.15.3.1.8.7 Espécies ameaçadas 449
9.15.3.1.8.8 Espécies não nativas 451
9.15.3.1.9 Discussão 452
9.15.3.1.10 Conclusões e considerações finais 453
9.15.3.2 Estudo Limnológico 453
9.15.3.2.1 Introdução 453
9.15.3.2.2 Objetivos 454
9.15.3.2.3 Rede de Amostragem 454
9.15.3.2.4 Parâmetros Analisados e Metodologias de Análise 462
9.15.3.2.5 Considerações Limnológicas 465
9.15.3.2.6 Fitoplâncton 465
9.15.3.2.6.1 Densidade 466
9.15.3.2.6.2 Riqueza 467
9.15.3.2.6.3 Qualitativo 468
9.15.3.2.7 Zooplâncton 471
9.15.3.2.7.1 Riqueza 472
9.15.3.2.7.2 Qualitativo 473
9.15.3.2.8 Comunidade Bentônica 474
9.15.3.2.8.1 Riqueza 475
9.15.3.2.8.2 Qualitativo 476
9.15.3.2.9 Conclusões 479

FIGURAS

Figura 9.1 – Biomas que ocorrem no Estado e na região do Projeto Serro.....17
Figura 9.2 – Limites das propriedades envolvidas no licenciamento.....20
Figura 9.3 – Áreas Protegidas situadas nas proximidades do empreendimento.....22
Figura 9.4 – Vista geral da formação de cerrado, fora da área de estudo.....25
Figura 9.5 – Vista do campo sujo à esquerda, localizado a 20 km em linha reta da área de estudo. 26
Figura 9.6 – Vista do campo rupestre quartzítico, próximo ao povoado de Capivari (fora da área de estudo).....26
Figura 9.7 – Uso e Ocupação da Área Diretamente Afetada.....28
Figura 9.8 – Vista dos indivíduos isolados na cota inferior da ADA.....29
Figura 9.9 – Vista dos indivíduos isolados na cota intermediária da ADA.....30
Figura 9.10 – Vista dos indivíduos isolados na cota superior da ADA.....30
Figura 9.11 – Vista do campo rupestre com indivíduos isolados.....31
Figura 9.12 – Vista do Campo Rupestre alvo de licenciamento ambiental, dentro da ADA do Pit de Lavra: canga ferruginosa apresentando elementos típicos. 32
Figura 9.13 – Ao fundo, trecho onde o campo rupestre encontra-se com maior cobertura vegetal, apresentado estrato herbáceo-arbustivo evidente.....32
Figura 9.14 – Vista do campo rupestre por outro ângulo: cobertura do solo variável.....33
Figura 9.15 – Vista do campo rupestre onde o revestimento arbustivo recobre a canga couraçada. 33
Figura 9.16 – Localização do empreendimento, segundo mapa do IBGE.....35
Figura 9.17 – Localização das propriedades do empreendimento (polígonos azuis) no Mapeamento Florestal (IEF) – Cobertura da Mata Atlântica 2019 (Fonte; IDE-SISEMA). 36
Figura 9.18 – Aspecto da fisionomia no interior da FESD, observam-se variações de CAP dos indivíduos arbóreos.....38
Figura 9.19 – Outro ponto da área de estudo, nota-se a vegetação em terreno declivoso. 38
Figura 9.20 – Em outro ponto da área de estudo, observa-se a mata desenvolvida em diversos tipos de substrato.....39
Figura 9.21 – Vista externa da Floresta Estacional Semidecidual em um dos pontos da área de estudo..39
Figura 9.22 – Local onde a mata alcança maior altitude: presença marcante de epífitas e substrato raso ferruginoso.....40
Figura 9.23 – Visualização da ADA - Floresta Estacional Semidecidual (FESD) com a localização das parcelas. 43
Figura 9.24 – Estrutura Vertical: Estrato médio predominante. 57
Figura 9.25 – Distribuição da população nas classes de altura, conforme resolução CONAMA 392/2007. 58
Figura 9.26 – Estrutura diamétrica – Classe.....59
Figura 9.27 – Estrutura horizontal: espécies com maior Valor de Importância (VI).....64
Figura 9.28 – Florística de Família. 66

Figura 9.29 – Antiga planta de beneficiamento mineral: atividade antrópica pretérita próxima ao Campo Rupestre. 77
Figura 9.30 – Vista da área antropizada dentro da ADA com espécie exótica do gênero *Urocloa* (capim-braquiária)....77
Figura 9.31 – Presença de samambaia do gênero *Pteridium*, considerada espécie invasora. 77
Figura 9.32 – Acesso interno a 150 metros do campo rupestre (AEL). 78
Figura 9.33 – Parcela (1 m²) com vergalhão de ferro e cano PVC pintado de vermelha marcando o ponto central da parcela e fita zebrada amarrada no vergalhão e num arbusto próximo. 78
Figura 9.34 – Engenheiro florestal/botânico na identificação/anotação da flora local. 79
Figura 9.35 – Curva espécie-área das parcelas do levantamento da vegetação campestre, demonstrando estabilização a partir da parcela 10. 87
Figura 9.36 – Localização das parcelas no campo rupestre onde se pretende instalar a área de lavra. ...89
Figura 9.37 – Vista do campo rupestre com estrato arbustivo predominante recobrindo a canga couraçada, localizada em cota superior da tipologia. 90
Figura 9.38 – Vista do revestimento herbáceo-arbustivo em outro ponto do Campo Rupestre, em cota superior. 90
Figura 9.39 – Vista noutro ponto do campo rupestre ferruginoso com algumas espécies típicas. Comunidades de *Acianthera teres* – Orquidaceae (A); *Dyckia saxatilis* – Bromeliaceae (B). 91
Figura 9.40 – Inflorescência de *Coccoloba acrostichoides* (Polygonaceae). 91
Figura 9.41 – Inflorescência de *Byrsonima variabilis* (Malpighiaceae). 92
Figura 9.42 – Inflorescência de *Barbacenia exscapa* (Velloziaceae): espécie comum na área de estudo. 92
Figura 9.43 – Inflorescência de *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae). 93
Figura 9.44 – Vista do campo rupestre e, ao fundo, transição com Floresta Estacional Semidecidual (FESD), na área de estudo. 94
Figura 9.45 – Plaqueamento do indivíduo no censo. 95
Figura 9.46 – Localização dos indivíduos do censo na ADA. 96
Figura 9.47 – Principais famílias do censo florestal. 152
Figura 9.48 – Estrutura horizontal: as 10 espécies de maior Índice Valor de Cobertura do censo. 156
Figura 9.49 – Estrutura diamétrica: predominância da população na menor classe diametrica. 158
Figura 9.50 – Localização dos pontos amostrais da entomofauna de importância médica, na área de implantação da CONEMP, Serro/Minas Gerais. 172
Figura 9.51 – Área amostral EV01, caracterizada por vegetação predominante de canga, com a presença de cavidade natural, Serro/Minas Gerais. 173
Figura 9.52 – Área amostral EV02, caracterizada por fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Serro/Minas Gerais. 173
Figura 9.53 – Área amostral EV03, caracterizada por vegetação predominante de canga, com a presença de cavidade natural, Serro/Minas Gerais. 173
Figura 9.54 – Área amostral EV07, caracterizada pela presença de casa abandonada, afloramentos rochosos e árvores frutíferas, Serro/Minas Gerais. 174

Figura 9.55 – Área amostral EV08, caracterizada por fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Serro/Minas Gerais. 174

Figura 9.56 – Área amostral EV09, Fazenda do Sr. Rinaldo. Caracterizada pela presença de animais domésticos (cães, galinhas e bovinos), Serro/Minas Gerais. 174

Figura 9.57 – Área amostral EV10, Fazenda do Sr. Ronaldo. Caracterizada pela presença de animais domésticos (galinhas e bovinos), Serro/Minas Gerais. 175

Figura 9.58 – Preparação e montagem de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e culicídeos (Diptera: Culicidae) coletados durante o levantamento da entomofauna de importância médica realizada na área de abrangência da Mineração CONEMP, no município do Serro, Minas Gerais. 176

Figura 9.59 – Exemplar fêmea de *Aedes serratus*. 182

Figura 9.60 – Exemplar fêmea de *Anopheles (Nyssorhynchus)* sp. 183

Figura 9.61 – Exemplar macho de *Uranotaenia calosomata*. 183

Figura 9.62 – Exemplar fêmea de *Uranotaenia geometrica*. 184

Figura 9.63 – Exemplar macho de *Pintomyia fischeri*. 184

Figura 9.64 – Exemplar fêmea de *Bichromomyia flaviscutellata*. 184

Figura 9.65 – Exemplares macho e fêmea de *Lutzomyia longipalpis*. 185

Figura 9.66 – Exemplar fêmea e macho de *Psathyromyia limae*. 185

Figura 9.67 – Exemplar fêmea de *Evandromyia thylophalla*. 185

Figura 9.68 – Exemplar macho de *Evandromyia edwardsi*. 186

Figura 9.69 – Exemplar macho de *Trichopygomyia longispina*. 186

Figura 9.70 – Exemplar fêmea de *Haemagogus (Haemagogus) janthinomys*. 191

Figura 9.71 – Exemplar fêmea de *Psorophora ferox*. 191

Figura 9.72 – Exemplar fêmea de *Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus*. 192

Figura 9.73 – Exemplar fêmea de *Culex (Culex)* sp. 1. 192

Figura 9.74 – Exemplar fêmea de *Culex (Culex) quinquefasciatus*. 193

Figura 9.75 – Áreas de Estudo. 210

Figura 9.76 – Estações Amostrais para Entomofauna. 211

Figura 9.77 – Fotos de ilustração metodológica. 214

Figura 9.78 – Representatividade das famílias himenópteras. 218

Figura 9.79 – Representatividade das famílias lepidópteras. 221

Figura 9.80 – Curva de acumulação e rarefação das espécies. 223

Figura 9.81 – Índices de diversidade, dominância e equitabilidade. 224

Figura 9.82 – Fragmentos de mata e áreas antropizadas. 227

Figura 9.83 – Floresta estacional Semidecidual. 228

Figura 9.84 – Vegetação arbustiva no entorno de área antropizada. 228

Figura 9.85 – Fotos dos principais ambientes amostrados no estudo. 232

Figura 9.86 – Mapa com a localização dos pontos de amostragens da herpetofauna. 234

Figura 9.87 – À direita o georreferenciamento dos pontos e a esquerda a busca ativa noturna em trilhas no interior de fragmentos de mata. 237
Figura 9.88 – À direita a busca ativa noturna em margem de poços e a esquerda a busca ativa diurna. 237
Figura 9.89 – Amostragem em estradas. 238
Figura 9.90 – À direita o registro das espécies encontradas e a esquerda o momento de um registro fotográfico de espécies. 238
Figura 9.91 – Percentual de espécies de répteis e anfíbios amostrados na região. 256
Figura 9.92 – Distribuição da abundância de espécies de répteis e anfíbios amostrados na região da área proposta à implantação do empreendimento. 259
Figura 9.93 – Percentual de espécies registradas por método (análise não cumulativa) na região da área proposta à implantação do empreendimento. 261
Figura 9.94 – Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies de anfíbios amostrados e a curva de rarefação na região da área proposta à implantação do empreendimento. 262
Figura 9.95 – Curvas do coletor, contendo o número cumulativo de espécies de répteis amostrados e a curva de rarefação na região da área proposta à implantação do empreendimento. 263
Figura 9.96 – Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies da herpetofauna amostradas e a curva de rarefação na região da área proposta à implantação do empreendimento. 264
Figura 9.97 – Dendrograma. 265
Figura 9.98 – Registros da herpetofauna. 270
Figura 9.99 – Áreas prioritárias para a conservação de répteis e anfíbios. 274
Figura 9.100 – Áreas de vegetação do projeto. 284
Figura 9.101 – Pontos de levantamento de avifauna realizado pela Geomil, com delimitação da ADA, AEL e AER. 285
Figura 9.102 – Levantamento da avifauna. 288
Figura 9.103 – Famílias de aves mais bem representadas na área pretendida para implantação do empreendimento minerário, Serro/MG. 313
Figura 9.104 – Registros fotográficos de espécies de aves encontradas na região do projeto. 316
Figura 9.105 – Número de espécies registradas nas principais fitofisionomias amostradas na área de implantação do empreendimento, Serro / MG. 317
Figura 9.106 – Porcentagem das espécies de aves registradas durante as coletas de dados, de acordo com seu grau de dependência florestal (adaptado de Silva, 1995). 318
Figura 9.107 – Porcentagem das espécies de aves registradas durante as coletas de dados, de acordo com sua alimentação preferencial (guildas tróficas), na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 319
Figura 9.108 – Porcentagem das espécies registradas de acordo com o grau de sensibilidade a perturbações antrópicas, na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro, MG. 320
Figura 9.109 – Curva do coletor obtida a partir do método de listas de Mackinnon compiladas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 331
Figura 9.110 – Análise de agrupamento (*cluster*) obtida pelo método UPGMA e índice de Sorensen para as campanhas realizadas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 333

Figura 9.111 – Localização dos principais pontos e caminhamentos de amostragens da mastofauna nas campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 com ADA, AEL e AER (GEOMIL, 2018 e 2020).....358

Figura 9.112 – Vista geral de uma das áreas de entorno.....361

Figura 9.113 – Busca por observações diretas e indiretas dos indivíduos.....362

Figura 9.114 – Locais de instalação das armadilhas fotográficas.....364

Figura 9.115 – Fotos A e B mostrando o sistema de armadilhamento fotográfico e a isca utilizados para captura de imagens dos indivíduos.....364

Figura 9.116 – Locais de instalação das armadilhas para coleta de pequenos mamíferos não voadores nas campanhas de setembro e novembro de 2021.....366

Figura 9.117 – A e B – Exemplificação do uso do método de captura, marcação e recaptura para o registro de espécies de mamíferos de pequeno porte não voadores.....367

Figura 9.118 – Distribuição das espécies registradas nas campanhas de 2013 e 2014 por ordens da classe Mammalia.....370

Figura 9.119 – Distribuição das espécies registradas nas campanhas de 2018, 2020 e 2021 (Geomil) por ordens da classe Mammalia.....378

Figura 9.120 – Curva acumulativa de espécies observada, curva estimada pelo estimador Jacknife 1, e curva de rarefação de Coleman para as espécies de pequenos mamíferos não voadores.....380

Figura 9.121 – Análise de riqueza observada por estação climática, considerando os dados obtidos em 2013, 2014, 2018, 2020 e 2021.....382

Figura 9.122 – Pontos de amostragem para o levantamento da quiropterofauna na área de estudo da CONEMP.....396

Figura 9.123 – Guildas tróficas de espécies de quirópteros registradas na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.....408

Figura 9.124 – Curva de acumulação de espécies registradas durante as amostragens de quirópteros da área de estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.....414

Figura 9.125 – Licenças de Pesca Científica.....421

Figura 9.126 - Distribuição dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna, ADA e AEL, Serro, MG, 2019 e 2021.....424

Figura 9.127 - Distribuição dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna, ADA, AEL e AER, Serro, MG, 2019 e 2021.....425

Figura 9.128 - Metodologias de amostragem e manejo utilizadas do levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019 e 2021.....426

Figura 9.129 - Espécies de peixes registradas no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.....434

Figura 9.130 - Captura por unidade de esforço (CPUEn – número de indivíduos) por espécie registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.....435

Figura 9.131 - Captura por unidade de esforço (CPUEb – biomassa) por espécie registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.....435

Figura 9.132 - Captura por unidade de esforço (CPUEn – número de indivíduos) por ponto no levantamento da ictiofauna da área de estudo do empreendimento minerário, Serro, MG, 2019-2021...436

Figura 9.133 - Captura por unidade de esforço (CPUEb – biomassa) por ponto no levantamento da ictiofauna da área de estudo do empreendimento minerário, Serro, MG, 2019-2021. 436

Figura 9.134 - Curva do coletor na amostragem da ictiofauna registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021. 439

Figura 9.135 - Diversidade (Shannon H') e equitabilidade (Shannon J') dos pontos amostrais no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021. 440

Figura 9.136 - Similaridade dos pontos amostrais baseado na abundância e riqueza íctica no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021. 441

Figura 9.137 - Distribuição dos pontos amostrais dos levantamentos da ictiofauna na área de estudo do empreendimento, 2014, 2019 e 2021. 442

Figura 9.138 - Curva do coletor na amostragem da ictiofauna registrada nos levantamentos da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2014, 2019 e 2021....449

Figura 9.139 - Distribuição dos pontos amostrais com ocorrência de espécies ameaçadas de extinção nas áreas de estudo do empreendimento, 2014. 451

Figura 9.140 - Distribuição dos pontos amostrais. 462

Figura 9.141 - Variação de densidade (ind/mL) do Fitoplâncton nas estações amostrais. 467

Figura 9.142 - Variação de TAXA do Fitoplâncton nas estações nas estações amostrais. 468

Figura 9.143 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos nas estações amostrais. 470

Figura 9.144 - Variação de densidade (Org/L) do Zooplâncton nas estações amostrais. 472

Figura 9.145 - Variação de TAXA do Zooplâncton nas estações amostrais. 473

Figura 9.146 - Distribuição dos grupos zooplanctônicos nas estações amostrais. 474

Figura 9.147 - Variação do nº de indivíduos da Comunidade Bentônica nas estações amostrais. 475

Figura 9.148 - Variação de TAXA da Comunidade Bentônica nas estações amostrais. 476

Figura 9.149 - Ocorrência dos Grupos da Comunidade Bentônica nas estações amostrais. 478

TABELAS

Tabela 9-1 – Cobertura vegetal nativa do Estado de Minas Gerais.....18

Tabela 9-2 – Informações sobre as áreas protegidas existentes no entorno da área do empreendimento. 23

Tabela 9-3 – Uso e ocupação da área diretamente afetada.....27

Tabela 9-4 – Uso e ocupação da área diretamente afetada.....40

Tabela 9-5 – Coordenadas das parcelas.....42

Tabela 9-6 – Relação de Espécies do Inventário em ordem alfabética de família. 43

Tabela 9-7 – Estruturas => Est. Vertical - Pos. Sociológica - Distribuição do(s) parâmetro(s) N, DA, DoA e Vol/ha.....47

Tabela 9-8 – Est. Diamétrica => Classe - Distribuição dos parâmetros Nt, AB, DAt, DoA, VT, VT/ha. 58

Tabela 9-9 – Diversidade e dominância de espécies. 60

Tabela 9-10 – Estrutura horizontal.....60

Tabela 9-11 – Florística de família: distribuição das famílias no espaço amostral. 65

Tabela 9-12 – Espécies indicadoras do inventário. 67

Tabela 9-13 – Estrutura Diamétrica por parcela - Distribuição dos parâmetros N, AB, VT, DA, DoA, VT/ha. 71

Tabela 9-14 – Estrutura Diamétrica por espécie - VT/ha.....71

Tabela 9-15 – Estatística do inventário.....75

Tabela 9-16 – Grau de cobertura e faixa de valor cobertura (BRAUN-BLANQUET, 1979 apud PEREIRA, 2010).....79

Tabela 9-17 – Planilha de campo das espécies do campo rupestre. 80

Tabela 9-18 – Espécies da florística (caminhamento) no campo rupestre. 84

Tabela 9-19 – Grau de cobertura e faixa de valor cobertura (BRAUN-BLANQUET, 1979 apud PEREIRA, 2010).....84

Tabela 9-20 – Diversidade das espécies do campo rupestre. 85

Tabela 9-21 – Densidade, frequência e valor de cobertura das espécies campestres.....86

Tabela 9-22 – Espécies indicadoras conforme Resolução CONAMA nº 423/2010. 87

Tabela 9-23 – Unidades amostrais Datum SIRGAS 2000 zona 23 K. 89

Tabela 9-24 – Área do Censo. 95

Tabela 9-25 – Coordenada dos indivíduos no censo na ADA, relacionado a cobertura vegetal herbácea dominante (UTM – DATUM SIRGAS 2000 – ZONA 23 K). 97

Tabela 9-26 – Lista Florística do Censo. 148

Tabela 9-27 – Estrutura horizontal do censo florestal.....152

Tabela 9-28 – Estrutura paramétrica por Classe de diâmetro. 157

Tabela 9-29 – Estrutura paramétrica por espécie espécie. 158

Tabela 9-30 – Estrutura paramétrica das espécies protegidas e ameaçadas. 162

Tabela 9-31 – Pontos de monitoramento da entomofauna de importância médica na área do empreendimento CONEMP, município do Serro, Minas Gerais. 171

Tabela 9-32 – Resumo do esforço amostral empregado no inventariamento da entomofauna na área do empreendimento gerido pela CONEMP, Serro/Minas Gerais. 176

Tabela 9-33 – Casos confirmados de agravos envolvendo insetos vetores, notificados para o município do Serro e municípios limítrofes, entre os anos de 2011 a 2019. 180

Tabela 9-34 – Total de culicídeos e flebotomíneos coletados utilizando armadilhas luminosas modelo HP e Shannon, na área de estudo do empreendimento, Serro (MG), setembro de 2021. 181

Tabela 9-35 – Total de culicídeos coletados na área de estudo, em setembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas automáticas (HP) e coletas manuais utilizando armadilha Shannon. 187

Tabela 9-36 – Total de culicídeos coletados na área de estudo, em setembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas (modelo HP). 187

Tabela 9-37 – Total de culicídeos coletados em dois pontos da área de estudo, em setembro de 2021, utilizando armadilhas de Shannon. 188

Tabela 9-38 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os culicídeos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, Serro/MG. 188

Tabela 9-39 – Total de flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas automáticas (HP) e coletas manuais utilizando armadilha Shannon. 189

Tabela 9-40 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, Serro/MG. 189

Tabela 9-41 – Total de culicídeos e flebotomíneos coletados utilizando armadilhas luminosas modelo HP e Shannon, na área de estudo do empreendimento, Serro (MG), novembro de 2021. 190

Tabela 9-42 – Total de culicídeos coletados na área de estudo, em novembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas (modelo HP). 193

Tabela 9-43 – Total de culicídeos coletados em dois pontos da área de estudo, em novembro de 2021, utilizando armadilhas de Shannon. 194

Tabela 9-44 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os culicídeos coletados na área de estudo do empreendimento, em novembro de 2021, Serro/MG. 194

Tabela 9-45 – Total de flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em novembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas automáticas (HP). 195

Tabela 9-46 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, Serro/MG. 195

Tabela 9-47 – Consolidação das espécies encontradas na área do empreendimento de acordo com as coletas entomológicas realizadas no município do Serro (ARCADIS/2014 e GEOMIL/2021), Minas Gerais. 198

Tabela 9-48 – Fauna potencialmente vetora e doença relacionada. 205

Tabela 9-49 – Caracterização das estações amostrais. 211

Tabela 9-50 – Lista de espécies de himenópteros e lepidópteros na área de estudo. 216

Tabela 9-51 – Localização e caracterização dos pontos amostrais do inventário de herpetofauna. 233

Tabela 9-52 – Classificação da herpetofauna de acordo com a ocupação de ambiente e distribuição geográfica. 241

Tabela 9-53 – Anfíbios de provável ocorrência para a região. 242

Tabela 9-54 – Répteis de provável ocorrência na região. 244

Tabela 9-55 – Lista de répteis e anfíbios para a área do empreendimento. 248

Tabela 9-56 – Percentual e número de espécies de anfíbios por família amostrada na região da área proposta à implantação do empreendimento. 254

Tabela 9-57 – Percentual e número de espécies de répteis por família amostrada na região da área proposta à implantação do empreendimento. 255

Tabela 9-58 – Abundância relativa de anfíbios amostrados na região. 257

Tabela 9-59 – Abundância relativa de répteis amostrados na região. 258

Tabela 9-60 – Índices de Diversidade, Dominância e Equitabilidade para a herpetofauna. 261

Tabela 9-61 – Informações da Área Prioritária para a Conservação da Herpetofauna. 273

Tabela 9-62 – Critérios para indicação da área. 274

Tabela 9-63 – Pontos de levantamento de avifauna realizada pela Geomil na área do empreendimento, Serro, MG. 281

Tabela 9-64 – Lista de espécies da avifauna ameaçadas de extinção com potencial ocorrência para a área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG, segundo dados secundários. 293

Tabela 9-65 – Lista das espécies da avifauna registradas através da compilação de dados secundários para a região do empreendimento. 295

Tabela 9-66 – Lista de espécies de aves ameaçadas de extinção registradas no estudo da ARCADIS (2014), para a região de inserção do empreendimento. 311

Tabela 9-67 – Lista de espécies de aves endêmicas registradas no estudo da ARCADIS (2014), para a região de inserção do empreendimento. 312

Tabela 9-68 – Índice de diversidade de Shannon, equitabilidade e riqueza obtidos na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 321

Tabela 9-69 – Espécies com os maiores Índices Pontuais de Abundância (IPA) obtidos na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 322

Tabela 9-70 – Espécies com os maiores Índices de Frequência nas listas de Mackinnon (IFL) obtidos no estudo. 322

Tabela 9-71 – Espécies de aves com status de ameaça registradas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 325

Tabela 9-72 – Espécies de aves endêmicas registradas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 326

Tabela 9-73 – Lista das espécies cinegéticas e xerimbabos registrados na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 328

Tabela 9-74 – Valores observados e estimados da riqueza de espécies para a área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 330

Tabela 9-75 – Índices de Similaridade de Jaccard e de Sørensen (em negrito), obtidos entre as os ambientes amostrados na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 333

Tabela 9-76 – Comparações entre os estudos GEOMIL (2018-2020-2021) e ARCADIS (2014). 334

Tabela 9-77 – Lista de espécies de aves registradas através de dados primários (GEOMIL, 2018/2020/2021, e ARCADIS, 2014) na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG. 335

Tabela 9-78 – Pontos de Amostragem das campanhas realizadas em 2013 e 2014 (ARCADIS, 2013-2014)....356

Tabela 9-79 – Pontos de Amostragens da campanha realizada em 2018, 2020 e 2021 (GEOMIL). 357

Tabela 9-80 – Esforço amostral do armadilhamento fotográfico. 363

Tabela 9-81 – Pontos de instalação das armadilhas fotográficas. 363

Tabela 9-82 – Descrição dos pontos de instalação das armadilhas para coleta de pequenos mamíferos não voadores nas campanhas de setembro e novembro de 2021. 365

Tabela 9-83 – Espécies da mastofauna não voadora registradas durante as campanhas realizadas em 2013 e 2014 (Arcadis) para a amostragem da fauna de mamíferos nas áreas de estudo do futuro empreendimento minerário no município do Serro / MG. 368

Tabela 9-84 – Análise das campanhas realizadas em 2013 e 2014 por estação climática. 370

Tabela 9-85 – Espécies da mastofauna registradas nas campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 (Geomil) nas áreas de estudo. 372

Tabela 9-86 – Análise comparativa da riqueza observada nas campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 por estação climática. 378

Tabela 9-87 – Riqueza de espécies observada e estimada através do estimador Jacknife I e Coleman. Os valores de riqueza observada e esperada, assim como seus respectivos desvios padrões, estão representados abaixo. 381

Tabela 9-88 – Riqueza de espécies observada entre as campanhas já realizadas na região. 382

Tabela 9-89 – Pontos de amostragem para o levantamento da quiropterofauna na área de estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais. 394

Tabela 9-90 – Espécies de quirópteros registradas na área de estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais. 405

Tabela 9-91 – Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das espécies de quirópteros registradas na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais. 406

Tabela 9-92 – Frequência de ocorrência das espécies de quirópteros registradas na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais. 410

Tabela 9-93 – Similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragem na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais. 412

Tabela 9-94 - Registro e localização dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019 e 2021. 422

Tabela 9-95 - Caracterização fisiográfica dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019 e 2021. 423

Tabela 9-96 - Esforço total de captura utilizado de acordo com a área amostrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021. 426

Tabela 9-97 – Pontos de amostragem da ictiofauna durante os estudos realizados em 2014, pela Arcadis. 429

Tabela 9-98 - Classificação das espécies capturadas durante as amostragens na Área de Influência da UHE Porto Estrela, rio Santo Antônio, Joanésia/MG, durante o período de janeiro de 2004 a setembro de 2018 (BIOS, 2018). 430

Tabela 9-99 - Lista de espécies de peixes registradas no levantamento da ictiofauna da área de estudo para o empreendimento minerário, Serro, MG, 2019-2021. 433

Tabela 9-100 - Número (N) e amplitude biométrica da (CT- comprimento total e PC- peso corporal) da ictiofauna registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021. 434

Tabela 9-101 - Riqueza e ocorrências relativa (OC-R) da ictiofauna registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021. 438

Tabela 9-102 - Lista de espécies e informações biológicas das espécie de peixes registradas nos levantamentos da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2014 (ARCADIS), 2019 (GEOMIL) e 2021 (GEOMIL). 444

Tabela 9-103 - Riqueza e distribuição (OC-R – ocorrência relativa (%)) da ictiofauna registradas nos levantamentos da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2014 (ARCADIS), 2019 (GEOMIL) e 2021 (GEOMIL). 447

Tabela 9-104 - Amostragens da qualidade da água. 454

Tabela 9-105 - Variação de densidade (ind/mL) do Fitoplâncton nas estações de amostragem. 466

Tabela 9-106 - Variação de TAXA do Fitoplâncton nas estações amostrais. 467

Tabela 9-107 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos na campanha analisada. 469

Tabela 9-108 - Índice de diversidade fitoplanctônico das estações amostradas. 471

Tabela 9-109 - Variação de densidade (Org/L) do Zooplâncton nas estações de amostragem. 471

Tabela 9-110 - Variação de TAXA do Zooplâncton nas estações amostrais. 472

Tabela 9-111 - Distribuição dos grupos zooplanctônicos na campanha analisada. 473

Tabela 9-112 - Variação do nº de indivíduos da Comunidade Bentônica nas estações de amostragem. 475

Tabela 9-113 - Variação de TAXA da Comunidade Bentônica nas estações de amostragem. 475

Tabela 9-114 - Distribuição dos grupos bentônicos. 477

Tabela 9-115 - Valores referência do índice BMWP. 478

Tabela 9-116 - Índice bentônico. 478

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1 MEIO BIÓTICO

9.1.1 Caracterização da Flora

9.1.1.1 Introdução

O Projeto Serro está localizado na parte central do estado de Minas Gerais, inserido na região do Complexo do Espinhaço, no município de Serro.

Conforme o Mapa de vegetação do Estado de Minas Gerais (IDE-Sisema), a região da área do projeto está inserida no domínio do Bioma Mata Atlântica com fisionomia Floresta Estacional Semidecidual (vegetação secundária e atividade agrária), que em um aspecto mais amplo compreende um complexo de ambientes que incorpora cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileiras.

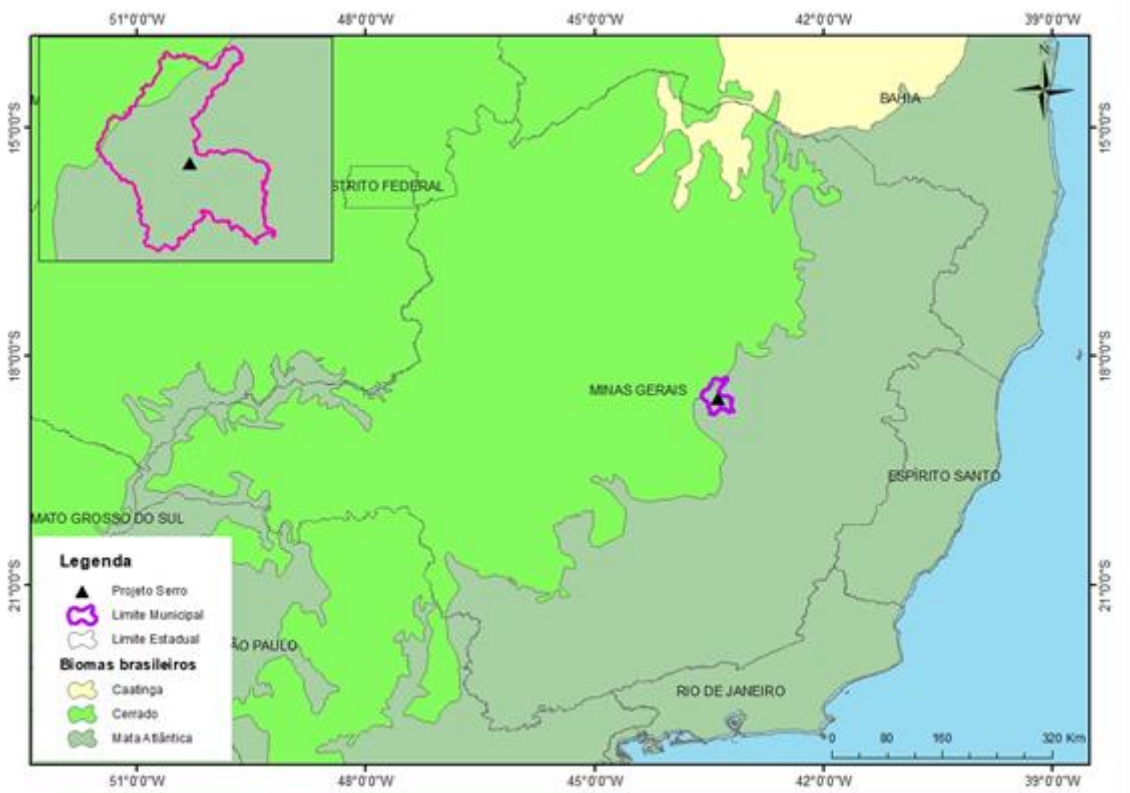


Figura 9.1 – Biomas que ocorrem no Estado e na região do Projeto Serro.

Em 2020, foi disponibilizado pelo IEF o novo mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo na área do bioma Mata Atlântica em Minas Gerais.

Concluído pelo IEF em 2019 no âmbito do Projeto de Proteção da Mata Atlântica – Fase II (Promata II) e disponibilizado em março de 2020 na Plataforma da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), o mapeamento revelou uma área de remanescentes de vegetação nativa de 11.140.910,76 hectares dentro dos limites do Mapa de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006 (Lei da Mata Atlântica), além de 1.676.753,56 hectares fora dos limites desse mapa, considerando remanescentes de vegetação típica da Mata Atlântica em áreas de transição com outros biomas. Este levantamento foi realizado com o uso de técnicas de sensoriamento remoto e classificação de imagens do Satélite RapidEye, com 5 metros de resolução espacial. Com escala de 1:25.000, sendo o mapeamento mais preciso já realizado pelo Sisema e representou um salto de qualidade se comparado aos mapeamentos pré-existentes. Tal mapeamento é utilizado para subsidiar análises de processos autorizativos de supressão de vegetação, licenciamento ambiental, avaliação da vulnerabilidade ambiental, gestão de propriedades rurais e empreendimentos, detecção de desmatamento, fiscalização e autuação e outros procedimentos, tornando mais eficiente a gestão ambiental do Sisema.

Tabela 9-1 – Cobertura vegetal nativa do Estado de Minas Gerais.

COBERTURA VEGETAL NATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS						
Mata Atlântica	Área do Bioma no Estado (ha)	% da área do bioma em relação à área do Estado	Remanescentes de Vegetação Nativa no Bioma (ha)	Base de cálculo da área de remanescente	% dos remanescentes de Vegetação Nativa em relação à área do bioma	% dos remanescentes de Vegetação Nativa em relação à área do estado
Mapa de biomas IBGE	24.169.042,45	41,21	5.602.432,03	Inventário Florestal de 2009	23,2	9,6
Mapa de Aplicação da Lei nº 11.428/2006 - IBGE	27.354.801,66	46,64	7.207.436,83		26,3	12,3
Área de estudo do mapeamento Sisema 2019	30.673.854,99	52,3	12.817.664,32	Mapeamento da cobertura vegetal da Mata Atlântica 2019	41,8	21,9
Área de estudo do mapeamento (Limite legal)	27.354.801,66	46,64	11.140.910,76		40,7	19

Fonte: Gerência de Monitoramento Territorial e Geoprocessamento do IEF

SPIX & MARTIUS (1981) viajando pela região no início do século passado descreveu como sendo coberta por densas matas e em alguns locais de maior altitude apresentam vegetação de campos. Na

região de abrangência do projeto em decorrência das características geológicas, desenvolvem-se campos rupestres, associados à presença de canga lateríticas. Representam ambientes abertos em meio ao domínio florestal, contribuindo para a heterogeneidade da paisagem, principalmente por formar um mosaico de formações vegetais estruturalmente diferenciadas. Estes campos fazem parte da vegetação rupícola que caracteriza trechos da Serra do Espinhaço, da qual fazem parte também os candeais.

A região apresenta formações e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (mata secundária), localizada desde as drenagens até os topos de morro. Ocorre também campo rupestre em canga ferruginosa, e pastagem com indivíduos isolados, o que está associado ao tipo de atividade rural (bovinocultura de leite e de corte) da região.

O presente levantamento de flora teve por objetivo caracterizar a vegetação e composição florística das áreas de estudo definidas para elaboração do EIA visando subsidiar a avaliação de potenciais impactos do mesmo sobre a flora local e regional, delimitando áreas de influência (apresentado no Volume V), além das medidas controle, mitigadoras e compensatórias cabíveis.

9.1.1.2 Identificação das Propriedades (APP E R.L)

As propriedades envolvidas no processo de licenciamento do encontram-se citas abaixo:

- Matrícula 3.379;

- Matrícula 4.291;

- Matrícula 2.991.

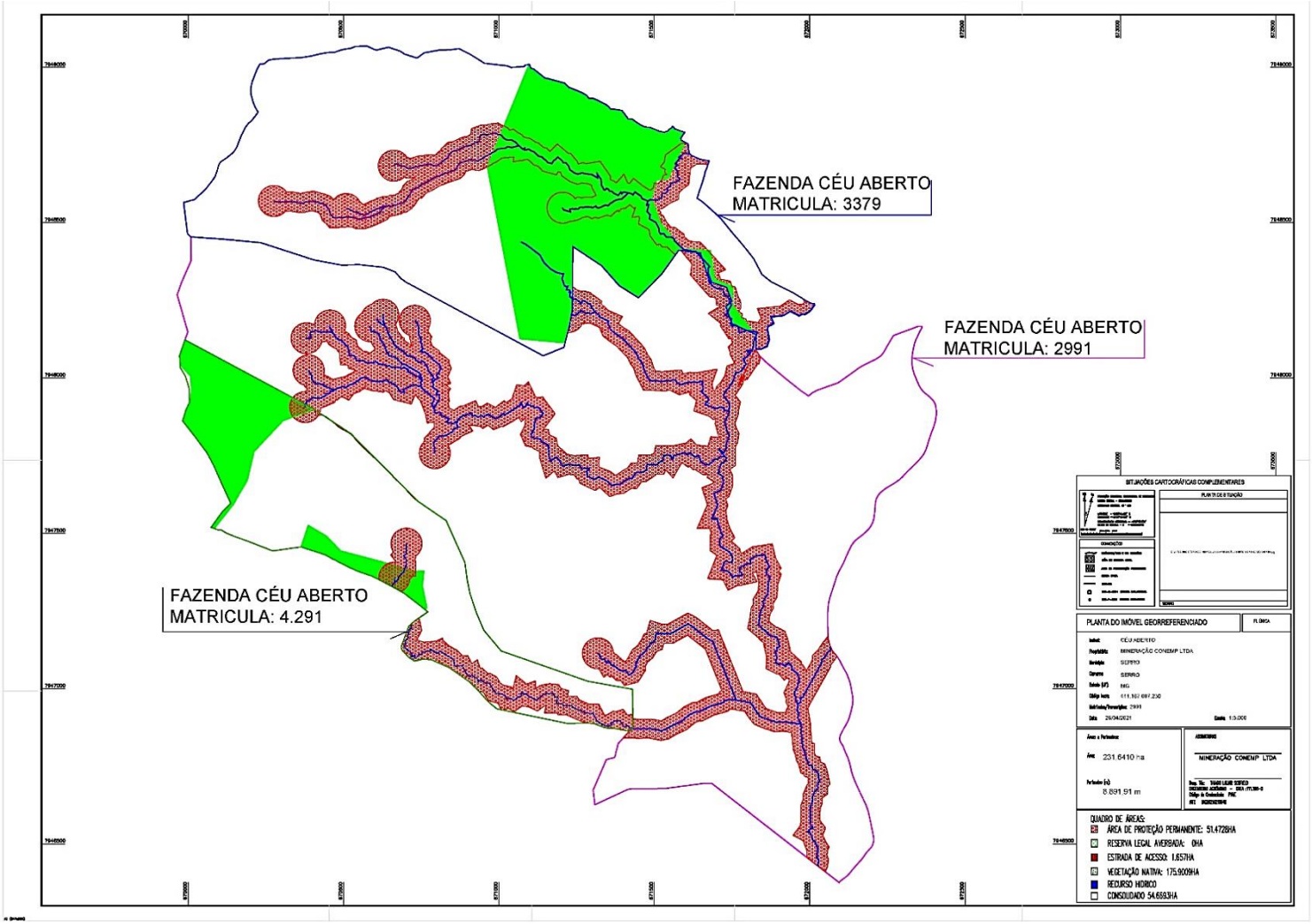


Figura 9.2 – Limites das propriedades envolvidas no licenciamento.

Todas as propriedades possuem reserva legal averbada em registro e devidamente cadastradas no CAR, conforme dados abaixo:

- Matrícula 3379:

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3167103-E03D.709F.C446.4785.B0EB.86D2.9977.CD43	Data de Cadastro: 04/07/2018 11:19:17

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	185,8106	Área Consolidada	77,4913
Área de Servidão Administrativa	0,0000	Remanescente de Vegetação Nativa	40,4515
Área Líquida do Imóvel	185,8106	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	37,4792
Área de Preservação Permanente	13,1824		
Área de Uso Restrito	0,0000		

- **Matrícula 4.291:**

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3167103-8C9D.103B.CA24.4572.ADAD.1705.95C7.0087	Data de Cadastro: 02/05/2016 16:32:57

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	49,6742	Área Consolidada	0,0000
Área de Servidão Administrativa	0,0000	Remanescente de Vegetação Nativa	47,6042
Área Líquida do Imóvel	49,6742	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	12,6292
Área de Preservação Permanente	4,7448		
Área de Uso Restrito	0,0000		

- **Matrícula 2.911:**

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3167103-E31B.3E8B.5055.4958.A158.8FF3.296F.9E2D	Data de Cadastro: 06/11/2018 11:00:59

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	328,1722	Área Consolidada	0,0000
Área de Servidão Administrativa	0,8131	Remanescente de Vegetação Nativa	319,6266
Área Líquida do Imóvel	327,3591	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	0,0000
Área de Preservação Permanente	51,8487		
Área de Uso Restrito	0,0000		

As propriedades envolvidas neste licenciamento ambiental, possuem Área de Reserva Legal não inferior a 20 % de sua área total, onde as reservas das matrículas 3379 e 4291 encontram-se locadas dentro do próprio imóvel e a matrícula 2991 possui reserva legal locada dentro de outro imóvel (matrícula 4.157).

Todas essas Reservas Legais foram averbadas junto ao registro de imóveis, após aprovação do processo próprio pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF.

Cabe-se ressaltar que o estado de conservação das mesmas mesmas, na averbação das Reservas Legais, estão de acordo com o exigido legalmente, visto que foram analizadas e vistoriadas pelos técnicos do IEF, na fase de homologação das mesmas, preteritamente ao registro nas respectivas matrículas.

9.1.1.3 Unidades de Conservação Próximas ao Empreendimento

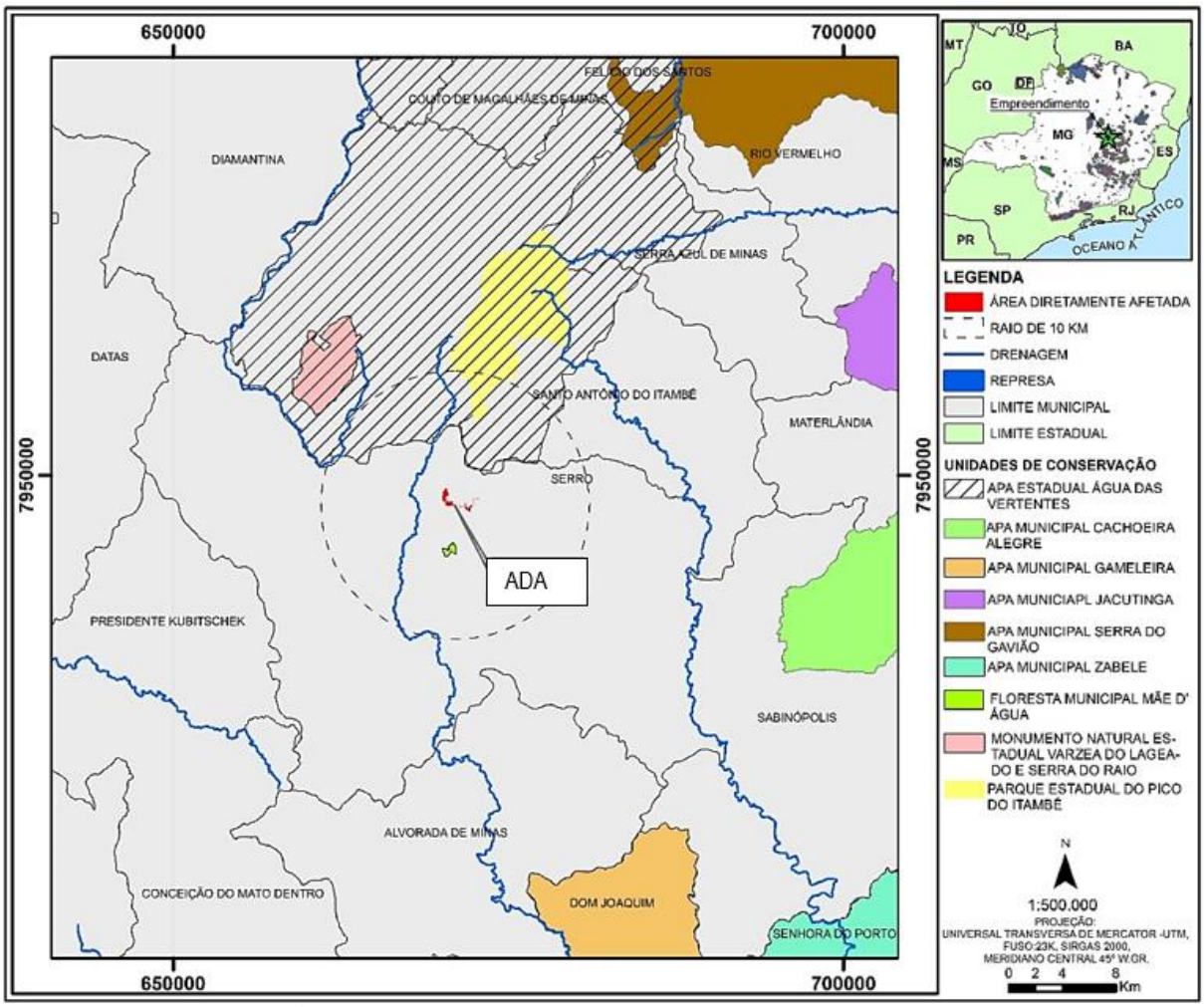


Figura 9.3 – Áreas Protegidas situadas nas proximidades do empreendimento.

Tabela 9-2 – Informações sobre as áreas protegidas existentes no entorno da área do empreendimento.

	Tipo	Âmbito	Nome	Cidade (s)	Área (ha)	Legislação	Distância entre a UC e a área de estudo
Unidade de Conservação de Uso Sustentável	APA (SNUC)	Estadual	Área de Proteção Ambiental Estadual Água Vertentes	Couto de Magalhães de Minas / Diamantina / Felício dos Santos / Rio Vermelho / Santo Antônio do Itambé / Serro / Serra Azul de Minas	76.310	Decreto n.º 39.399/98	2,7 km
	FLORESTA (SNUC 1)	Municipal	Floresta Municipal Mãe D'água	Serro	52,8	Lei Municipal n.º 1.253/1997	3,1 km
Unidade de Conservação de Proteção Integral	MONA (SNUC)	Estadual	Monumento Natural Várzea do Lageado e Serra do Raio	Serro	2.199,98	Decreto Estadual n.º 45.614/2011	10,61 km
	PAR (SNUC)	Estadual	Parque Estadual Pico do Itambé	Santo Antônio do Itambé / Serro / Serra Azul de Minas	6.520,34	Decreto n.º 39.398/98 e Decreto n.º 44.176/05	5,77 km

Referências: Áreas protegidas classificadas com base na Lei n.º 9.985/00 (SNUC); Lei Estadual n.º 19.484/2011, que altera a Lei n.º 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

Não existem Corredores Ecológicos Legalmente instituídos pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF no entorno do empreendimento.

9.1.1.4 Metodologia

O estudo da formação vegetacional encontrada no terreno inserido nos Direitos Minerários ANM n.º 005.130/1956 e n.º 831.516/2004 foi todo desenvolvido no período de 21/06/2021 a 25/07/2021 somente com dados primários atualizados. Na primeira etapa foram realizados os levantamentos em campo para coleta de dados e registro fotográfico. A segunda etapa foi realizada em escritório, onde os dados coletados foram confrontados com informações bibliográficas, levantamentos florísticos já realizados na região.

Na etapa de campo, as diferentes tipologias foram percorridas primeiramente com veículo automotor e posteriormente percorridas trilhas dentro das matas. As espécies que não puderam ser identificadas no

local foram coletadas e herbarizadas para posterior identificação através de chaves dicotômicas e consulta a herbários oficiais.

Na etapa de escritório foi utilizada a consulta à bibliografia especializada, bem como mapas do IBGE e CETEC, na escala 1:100.000; consulta a trabalhos de cunho técnico já realizados nas proximidades da área foco deste estudo, além da utilização de IMAGEM DE SATÉLITE GOOGLE na construção do mapa de uso e ocupação do solo.

9.1.1.5 Descrição da Vegetação nas Áreas de Estudo

9.1.1.5.1 Área de Estudo Regional

9.1.1.5.1.1 Cerrado (Sentido Restrito) e suas gradações

Fisionomia de ocorrência nos planaltos quartzíticos da Serra do Espinhaço, esta tipologia vegetacional é classificada como campo cerrado ou savana brasileira (RIZZINI, 1997).

WARMING (1908) distinguia este tipo de vegetação encontrada em Lagoa Santa-MG entre "*campo cerrado e campo limpo*", diferenciado pelo estrato arbóreo em um e ausente no outro. VELOSO *et al.* (1991) após revisão bibliográfica, adotou o termo Savana (Cerrado) como prioritário e Cerrado como sinônimo regionalista, por apresentar uma fisionomia homóloga a da África e da Ásia.

EMBRAPA (2008) descreve Cerrado sentido restrito, como uma das Formações Savânicas, subdividindo-a em Cerrado Denso, Cerrado Típico e Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre. Isto em virtude da complexidade dos fatores condicionantes que influem na densidade arbórea (fatores edáficos envolvendo pH e saturação de alumínio, profundidade, textura).

Na conjuntura florística, os indivíduos apresentam atributos de seleção adaptativa, sendo eles o escleromorfismo, nanismo e espaçamento entre as espécies arbóreas.

O primeiro se refere à lignificação e suberificação dos caules ou a coriacidade das folhas. O segundo atributo está ligado diretamente à escassez ou falta de nutrientes, afetando o crescimento e desenvolvimento das espécies. O terceiro e último está relacionado também com a baixa disponibilidade de cátions, tornando a distribuição espacial bastante dispersa (FERNANDES, 2006).

O Cerrado caracteriza-se pela presença de indivíduos de baixa estatura, tortuosos, ramificações irregulares, retorcidas, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que possuem a capacidade de rebrota após queima ou corte. Associado está o estrato herbáceo-arbustivo, exuberantes quando no período chuvoso, além do manto graminoso.

Ocorre também junto a serra do espinhaço: campo sujo e campo rupestre, onde as transições são graduais e abruptas. Isto é devido ao tipo de substrato e sua profundidade junto ao sistema radicular.

As espécies de maior ocorrência são: *Dalbergia miscolobium* (jacarandá-do-cerrado), *Piptocarpha rotundifolia* (coração-de-negro), *Kielmeyera coriaceae* (pau-santo), *Xilopia aromatica* (pimenta-de-macaco), *Leptolobium dasycarpum* (amargosinha), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica), *Machaerium opacum* (jacarandá-cascudo), *Qualea grandiflora* (pau-terra), *Qualea parviflora* (pau-terra-miúda), *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Curatella americana* (lixeira), *Ouratea castaenifolia,* etc.



Figura 9.4 – Vista geral da formação de cerrado, fora da área de estudo.



Figura 9.5 – Vista do campo sujo à esquerda, localizado a 20 km em linha reta da área de estudo.



Figura 9.6 – Vista do campo rupestre quartzítico, próximo ao povoado de Capivari (fora da área de estudo).

9.1.1.5.2 Área Diretamente Afetada

Tabela 9-3 – Uso e ocupação da área diretamente afetada.

Fitofisionomia	m²	ha	%
Rupestre	92.000	9,20	18,96%
FESD Médio	193.300	19,33	39,83%
Árvores isoladas	183.900	18,39	37,88%
Antrópico	16.200	1,62	3,33%
Total	**485.400**	**48,54**	**100,0%**

*Área de intervenção: 48,54 ha

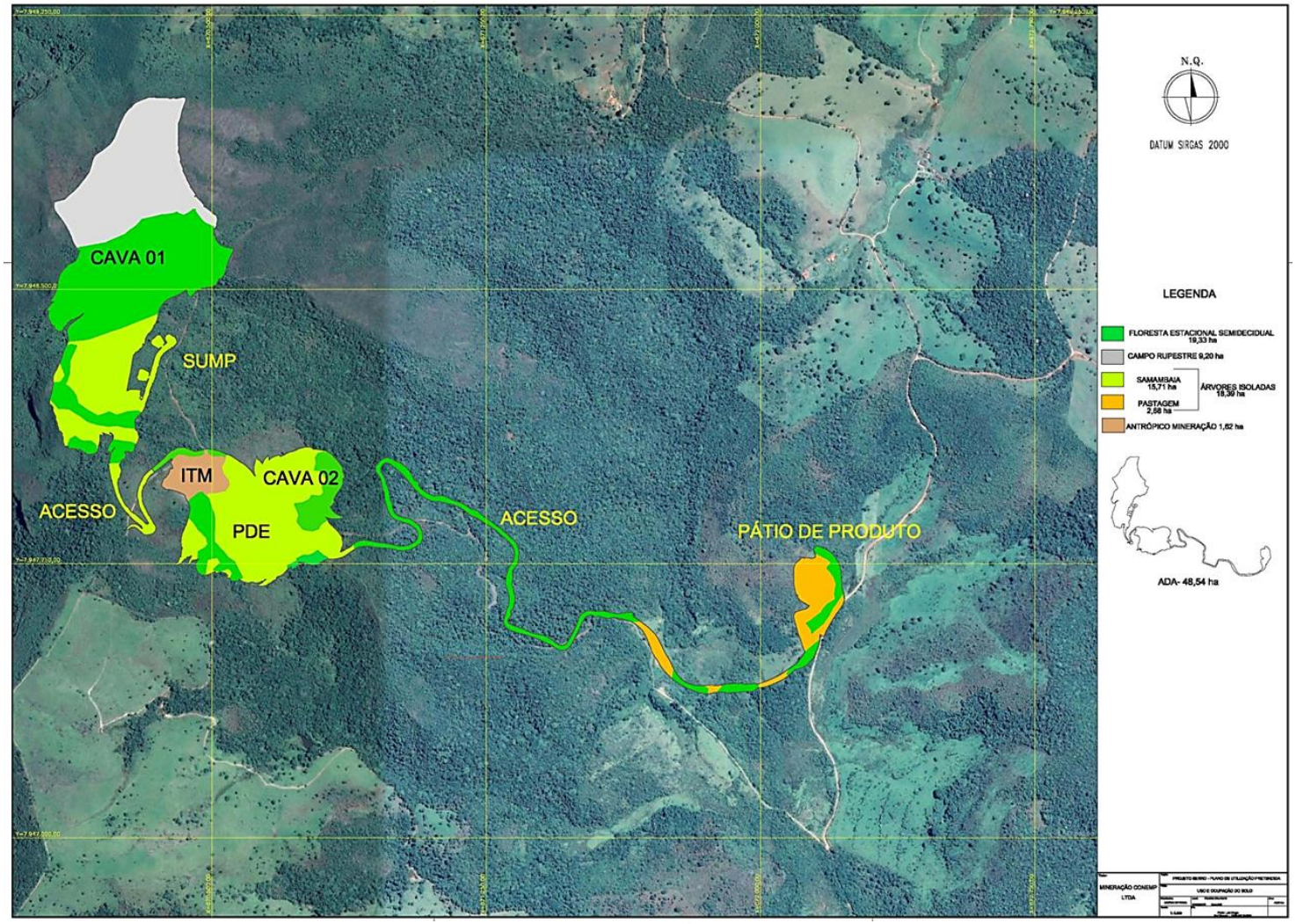


Figura 9.7 – Uso e Ocupação da Área Diretamente Afetada.

9.1.1.5.2.1 Árvores Isoladas (18,39 ha)

Árvores isoladas nativas, conforme art. 2° do Decreto Estadual n° 47749/19, são aquelas situadas em área antropizada, que apresentam mais de 2 m (dois metros) de altura e diâmetro do caule à altura do peito – DAP maior ou igual a 5,0 cm (cinco centímetros), cujas copas ou partes aéreas não estejam em contato entre si ou, quando agrupadas, suas copas superpostas ou contíguas não ultrapassem 0,2 hectare.

Esta tipologia vegetacional presente na ADA, refere-se a atividade pretérita de bovinocultura de leite, mineração e pastoreio de equinos onde os espaços com seus remanescentes arbóreos e regenerações dispersas de espécies arbóreas foram revestidos com variedades de braquiária (*Urochloa* sp.), capim-gordura (*Melinis minutiflora*), variedades de capim-colonião (*Megathyrsus maximus*), capim-napier (*Cenchrus purpureus*), *Ichnanthus bambusiflorus* e samambaia-do-campo (*Pteridium esculentum*). Os arbustos são representados principalmente pelos gêneros *Vernonanthura* e *Baccharis*.

Nos trechos com árvores isoladas temos o predomínio das pastagens (braquiária, capim-gordura, capim-colonião e capim-napier) nas cotas inferiores da ADA, já nas cotas intermediárias estes trechos sao dominados pela samambaia-do-campo e nas cotas superiores o capim dominante é o *Ichnanthus bambusiflorus* que é conhecido na região por Andre-Kisse.

Além deste conjunto de áreas dominadas por gramíneas e samambaia, temos a ocorrência de árvores isoladas na área de campo rupestre, onde o quantitativo da área desta fitofisionomia (9,20 ha) será adicionado ao quantitativo da fitofisionomia de árvores isoladas (18,39 ha) para fins de cálculo do inventário florestal, totalizando assim, uma área de 27,59 ha.



Figura 9.8 – Vista dos indivíduos isolados na cota inferior da ADA.



Figura 9.9 – Vista dos indivíduos isolados na cota intermediária da ADA.



Figura 9.10 – Vista dos indivíduos isolados na cota superior da ADA.



Figura 9.11 – Vista do campo rupestre com indivíduos isolados.

9.1.1.5.2.2 Campo rupestre (campo ferruginoso) (9,20 ha)

Os Campos Rupestres apresentam duas variações no que se refere ao tipo de substrato rochoso. A primeira variação predomina o quartzito e solos arenosos originados da decomposição desta rocha (GIULIETTI et al., 1987; HARLEY, 1995 *apud* MOURÃO & STHEMANN, 2007). Na segunda variação, predomina a canga couraçada, substrato rico em ferro, produto da laterização do solo. São rochas ferruginosas cenozóicas, compostas por fragmentos de hematita cimentados por limonita (RIZZINI, 1979). O mesmo autor classifica dois tipos de canga: a couraçada e a nodular. A primeira é uma concreção ferrosa, formando uma espécie de camada (laje) sobre o substrato. No segundo tipo, a canga apresenta-se desfragmentada em pequenos pedaços de dureza elevada, variando de cascalho a matacos. Ainda nestes locais, há presença de cavidades (MOURÃO & STHEMANN, 2007).

A vegetação encontrada sobre canga apresenta diversas terminologias. EITEN (1983) a denomina simplesmente como Campo Rupestre, ou, subtipo do Campo Limpo (RIZZINI, 1979). PORTO & SILVA (1989) apud MOURÃO & STHEMANN (2007), considera vegetação metalófila, uma vez que as espécies ali apresentam altas concentrações de metais em seus tecidos, bem como mecanismos de tolerância a disponibilidade de água e nutrientes (SILVA et al., 1996 apud MOURÃO & STHEMANN, 2007).

A flora do campo rupestre apresenta elementos característicos, no que diz respeito ao déficit hídrico, destacando o estrato sub arbustivo e herbáceo, com espécies das famílias Asteraceae, Bromeliaceae, Eriocaulaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Velloziaceae. No estrato arbóreo-arbustivo são comuns espécies *Chamaecrista orbiculata* (moeda), *Schefflera vinosa* (mandiocão). Também são frequentes *Kielmeyera rubiflora*, *Miconia albicans*, *Pouteria ramiflora*, *Vernonanthura sp*, *Eremanthus incanus*, *E. Erythropappus*, entre outras.

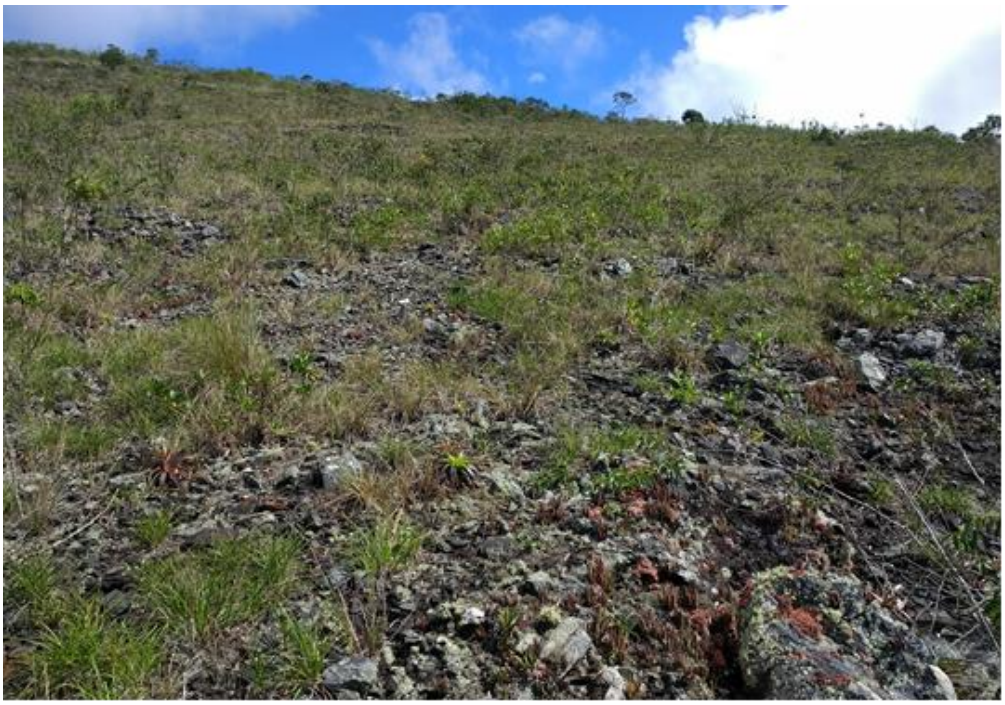


Figura 9.12 – Vista do Campo Rupestre alvo de licenciamento ambiental, dentro da ADA do Pit de Lavra: canga ferruginosa apresentando elementos típicos.



Figura 9.13 – Ao fundo, trecho onde o campo rupestre encontra-se com maior cobertura vegetal, apresentado estrato herbáceo-arbustivo evidente.



Figura 9.14 – Vista do campo rupestre por outro ângulo: cobertura do solo variável.



Figura 9.15 – Vista do campo rupestre onde o revestimento arbustivo recobre a canga couraçada.

9.1.1.5.2.3 Enquadramento da Lei da Mata Atlântica

De acordo com a Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

O corte, a supressão e a exploração da vegetação do Bioma Mata Atlântica far-se-ão de maneira diferenciada, conforme se trate de vegetação primária ou secundária, nesta última levando-se em conta o estágio de regeneração.

A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. (Lei Federal 11.428/2006).

A região estudada enquadra-se dentro dos domínios da Mata Atlântica onde as formações de Floresta Estacional Semidecidual estando sob as restrições legais definidas na lei supramencionada, além desta coexistem também Vegetação Secundária e Atividades Agrárias, que não estão sob os regramentos legais deste Bioma.

Nos termos do Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, para fins de aplicação da Lei da Mata Atlântica utiliza-se o mapa "*denominado Mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428, de 2006*".

A figura a seguir apresenta o mapa de biomas do IBGE e, de acordo com a tipologia afetada (Floresta Estacional Semidecidual), o empreendimento está localizado no bioma “Mata Atlântica”.

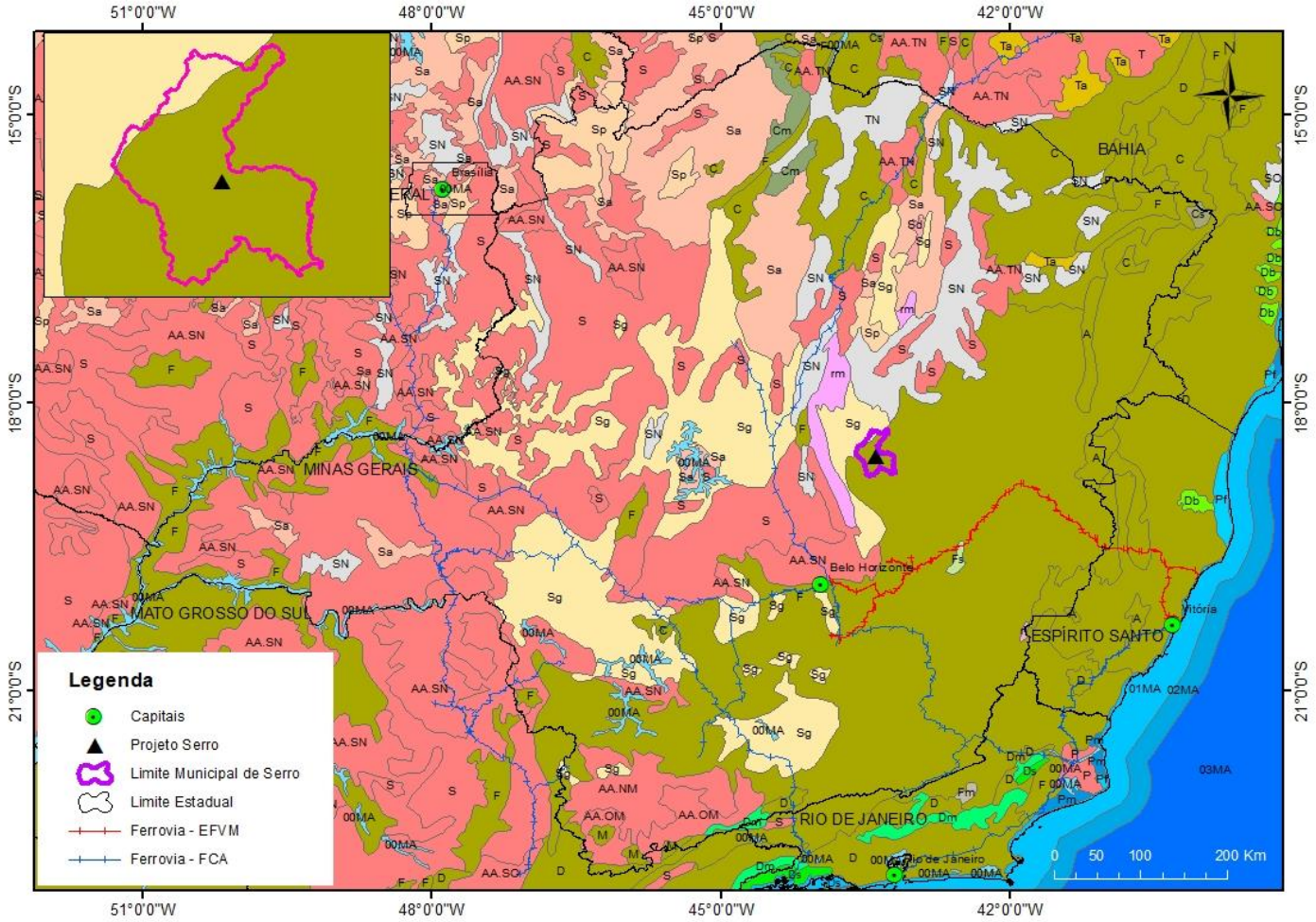


Figura 9.16 – Localização do empreendimento, segundo mapa do IBGE.
Mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428, de 2006. Verificado no IDE SISEMA.

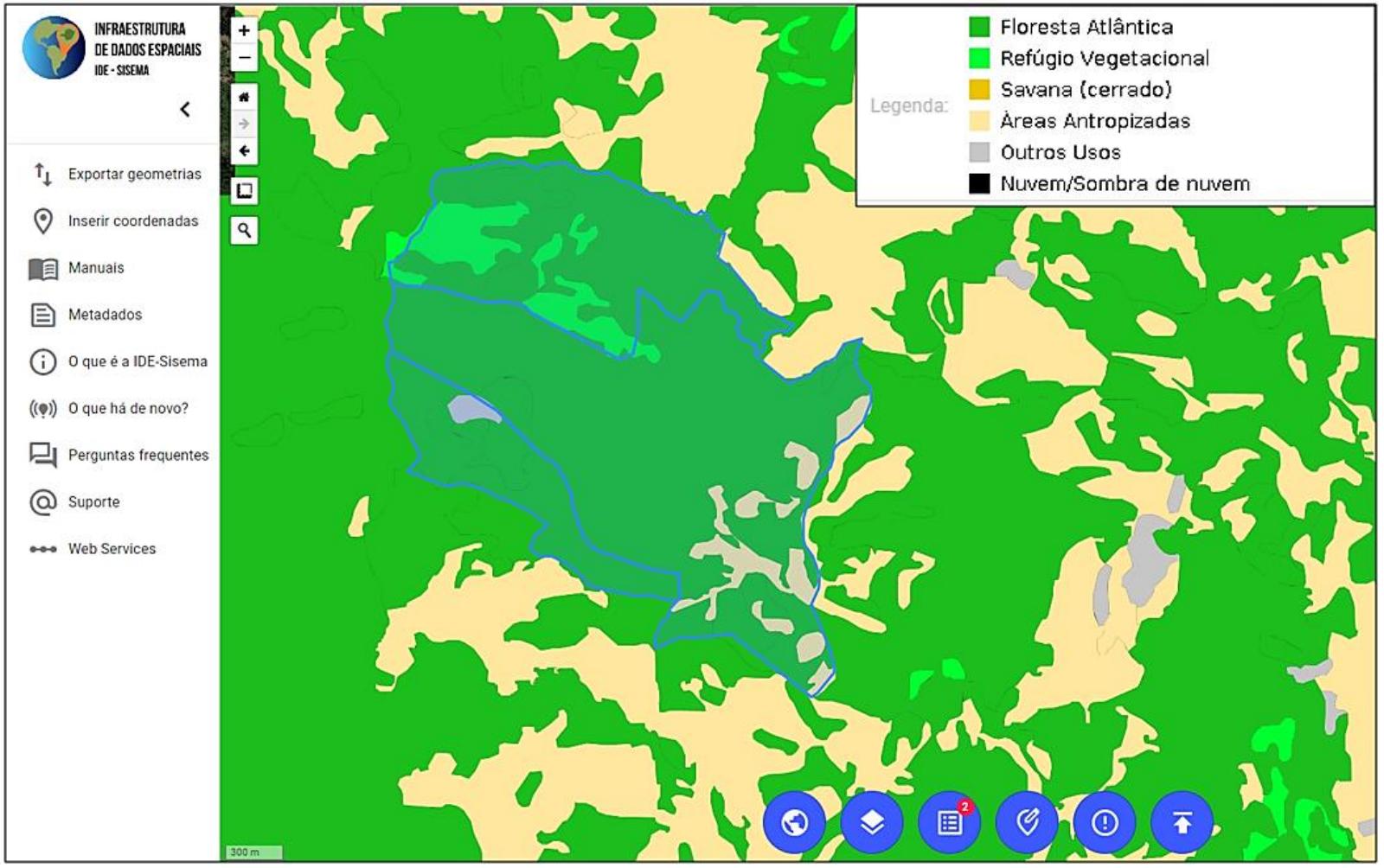


Figura 9.17 – Localização das propriedades do empreendimento (polígonos azuis) no Mapeamento Florestal (IEF) – Cobertura da Mata Atlântica 2019 (Fonte; IDE-SISEMA).

A vegetação alvo da intervenção caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual – FESD encontra-se dentro do Bioma Mata Atlântica em estágio médio de regeneração, e de acordo com a Instrução Normativa IBAMA IN nº 09/2019, Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), Decreto Estadual n.° 47.749/2019 e a Instrução de Serviço IS SISEMA 02/2017, com base nos parâmentros obtidos no inventário florestal.

9.1.1.5.2.4 Floresta Estacional Semidecidual – FESD (19,33 ha)

Esta formação florestal ocupa desde o pé das encostas até as elevações, e encaixes da topografia. A fisionomia encontra-se na forma de fragmento contínuo por toda encosta da Fazenda Céu Aberto. Esta vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2004).

Localmente, essa formação florestal é encontrada nas cotas entre 800 a 1.100 metros. Em alguns pontos da região, a vegetação apresenta transição com campo sujo.

A Floresta Estacional Semidecidual condiciona-se à dupla estacionalidade climática. Uma tropical, com época de chuvas intensas no verão, seguida por estiagens acentuadas. Segue-se um período de repouso induzido por uma estação subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo frio de inverno, podendo atingir temperaturas médias inferiores a 15ºC (VELOSO, 1991).

Estas matas constituem-se de fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas, com folhas adultas esclerótica ou membranáceas, onde a porcentagem de árvores caducifólias situa-se entre 20 a 50% do conjunto florestal durante o inverno mais desfavorável.

Os indivíduos arbóreos assentados sobre solo pedregoso em relevo ondulado e fortemente ondulado se apresentam esguios, com troncos lisos, vez e outra são rugosos e tortuosos. As copas se interceptam em alturas superiores a 10 metros, onde o estrato vertical é heterogêneo, mostrando um ambiente com alternância de luminosidade. Lianas são frequentes e o estrato herbáceo é presente.

A camada da serapilheira apresenta espessura variando entre 5 a 20 cm o que está relacionado ao tipo de substrato. Quando a vegetação se encontra sobre substrato ferruginoso, tanto concrecionário quanto em matacos, a serapilheira é mais fina. Quando a vegetação encontra sobre substrato intemperizado, isto é, sobre solos formados com profundidade mais acentuada, a serapilheira é mais espessa.

No inventário fitossociológico dessa formação florestal foram identificadas as seguintes espécies como: *Annona neolaurifolia*, *Aspidosperma Parvifolium* (guatambu-amarelo), *Calyptranthes pulchella*, *Copaifera langsdorffii* (pau d'óleo), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Guatteria sellowiana*, *Luehea grandiflora* (açoita-cavalo), *Machaerium nyctitans* (bico-de-pato), *M. villosum* (jacarandá-paulista), *Myrcia amazonica*, *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem), *Psidium guinense* (araçá-do-campo), *Siphoneugenia densiflora*, *Swartzia pilulifera*, *Terminalia glabrescens*, dentre outras espécies.



Figura 9.18 – Aspecto da fisionomia no interior da FESD, observam-se variações de CAP dos indivíduos arbóreos.



Figura 9.19 – Outro ponto da área de estudo, nota-se a vegetação em terreno declivoso.



Figura 9.20 – Em outro ponto da área de estudo, observa-se a mata desenvolvida em diversos tipos de substrato.



Figura 9.21 – Vista externa da Floresta Estacional Semidecidual em um dos pontos da área de estudo.



Figura 9.22 – Local onde a mata alcança maior altitude: presença marcante de epífitas e substrato raso ferruginoso.

9.1.1.6 Do Desmatamento

9.1.1.6.1 Considerações

- ✓ A formação Floresta Estacional Semidecidual Montana (FESD) foi objeto de trabalhos de mensuração florestal (FITOSSOCIOLOGIA E VOLUMETRIA);
- ✓ Para o Campo Rupestre foi efetuado um levantamento florístico e fitossociológico (quali-quantitativo das espécies), seguindo os parâmetros da Resolução CONAMA nº 423/2010;
- ✓ Para as árvores isoladas foi realizado um censo florestal com medição dos indivíduos árboreos (FITOSSOCIOLOGIA E VOLUMETRIA).

Tabela 9-4 – Uso e ocupação da área diretamente afetada.

Fitofisionomia	m²	ha	%
Rupestre	92.000	9,20	18,96%
FESD Médio	193.300	19,33	39,83%
Árvores isoladas	183.900	18,39	37,88%
Antrópico	16.200	1,62	3,33%

Fitofisionomia	m²	ha	%
Total	**485.400**	**48,54**	**100,0%**

*** Área de intervenção: 48,54 ha**

9.1.1.6.1.1 Inventário Fitossociológico Floresta Estacional Semidecidual – Amostragem Casual Simples

A. METODOLOGIA

O inventário foi realizado por equipe composta por um engenheiro florestal, especialista em botânica e dois auxiliares de campo, no período de 21/06/2021 a 25/07/2021:

- ✓ Quantificação das áreas dos remanescentes florestais de porte arbóreo e pré-classificação das fisionomias presentes;
- ✓ Utilização de AMOSTRAGEM CASUAL SIMPLES;
- ✓ Foram utilizados parâmetros estatísticos de controle coerentes para estreitamento dos valores finais no intervalo de confiança resultante para volume. Utilização de estatística com nível de probabilidade de 90% e erro de amostragem admissível de 10%;
- ✓ As parcelas foram demarcadas em campo com vergalhões de ferro e canos de PVC encravados nas duas extremidades do eixo central de cada parcela, indicando o início e fim de cada parcela, os canos de PVC tiveram suas extremidades pintadas de vermelho e amarradas com fita zebrada, sendo uma extremidade amarrada no cano e a outra extremidade na árvore mais próxima. Nestes pontos foram coletadas as coordenadas geográficas de início e fim de cada parcela. Foram lançadas 8 parcelas de área fixa com dimensões de 20x20 metros com área amostrada de 400 m^2 por parcela. O espaço amostral total é igual a 4.000 m^2;
- ✓ Levantamento das unidades amostrais: utilização de fitas métricas para mensuração do CAP, vara graduada e trena digital para tomada das alturas. Foi fotografado ramos para posterior identificação das espécies de difícil reconhecimento;
- ✓ O processamento final dos dados obtidos em campo, dentro dos parâmetros estatísticos propostos, foi realizado com utilização de processamento semi-automático com controle total dos cálculos, efetuados dentro do ambiente especialista do *Software* “MataNativa 2” http://www.matanativa.com.br que vem provando eficiência e confiabilidade;

- ✓ Inventário Fitossociológico da área a ser suprimida, com vistas a determinar o estágio de regeneração da vegetação e a indicação da fitofisionomia original, elaborado com metodologia e suficiência amostral adequadas, observados os parâmetros estabelecidos no **Art 4º§ 2º, da Lei nº 11.428/2006, e as definições constantes das resoluções CONAMA de que trata o caput do referido artigo;**

- ✓ Parâmetros dendrométricos mensurados em campo:

  Altura: vara graduada e trena digital para tomada das alturas;

  Circunferência: circunferência à altura do peito (CAP) mensurada a 1,30 m do solo, obtido por meio de fita métrica, em indivíduos de DAP igual ou acima de 5 cm;

  Equação de volume: para cálculo das estimativas de volume foi utilizada a equação volumétrica de mata secundária estimando o volume total com casca. (CETEC).

$$VTCC = 0.000074230 * D^{1.707348} * HT^{1.16873}$$

Tabela 9-5 – Coordenadas das parcelas.

Parcela	Área (m²)	Easting	Northing	Altitude
PF1I	400	670147,272	7948583,275	1206
PF1F	400	670159,113	7948573,318	1200
PF2F	400	671409,632	7947542,874	877
PF2I	400	671389,743	7947549,916	883
PF3F	400	671125,664	7947930,957	932
PF3I	400	671115,66	7947921,971	942
PF4I	400	670766,498	7947764,838	1005
PF4F	400	670746,842	7947762,579	1003
PF5F	400	670235,726	7948027,501	1097
PF5I	400	670229,421	7948042,5	1099
PF6I	400	670274,838	7948115,589	1102
PF6F	400	670276,158	7948133,287	1100
PF7F	400	670490,353	7948603,002	1111
PF7I	400	670481,261	7948589,802	1117
PF8F	400	671935,713	7947418,134	793
PF8I	400	671932,585	7947434,102	790

*Datum SIRGAS 2000 zona 23K

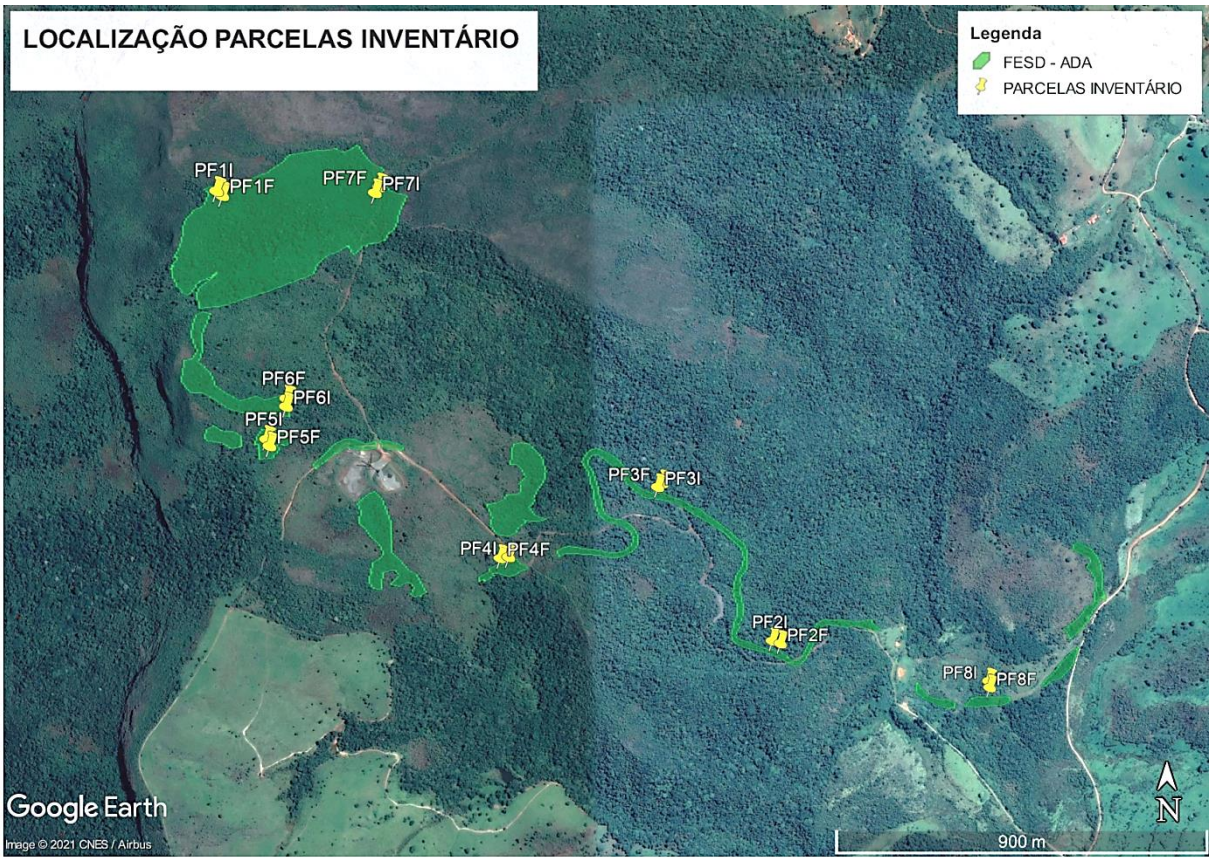


Figura 9.23 – Visualização da ADA - Floresta Estacional Semidecidual (FESD) com a localização das parcelas.

B. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES

Tabela 9-6 – Relação de Espécies do Inventário em ordem alfabética de família.

Família	Nome Científico	Nome popular
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott	Gonçalo-alves
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Pimenta-rosa
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Aroeirana
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	Pau-pombo
Annonaceae	*Annona dolabripetala* Raddi	Araticum
Annonaceae	*Guatteria sellowiana* Schltdl.	Embira-preta
Apocynaceae	*Aspidosperma brasiliense* A.S.S.Pereira & A.C.D.Castello	
Apocynaceae	*Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg.	Guatambu
Aquifoliaceae	*Ilex pseudobuxus* Reissek	
Asteraceae	*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish	Candeia

Família	Nome Científico	Nome popular
Asteraceae	*Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker	Vassourão
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum.	Cinco-chagas
Calophyllaceae	*Kielmeyera altissima* Saddi	
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Pau-pólvora
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral	
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral	Pau-de-colher
Combretaceae	*Terminalia hoehneana* (N.F.Mattos) Gere & Boatwr.	Piuna
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata* Mart.	
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Ouriço
Euphorbiaceae	*Alchornia triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg	Tapiá-vermelho
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	Capixingui
Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Urucurana
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo-de-pito
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	Pau-de-leite
Hypericaceae	*Vismia brasiliensis* Choisy	Lacre
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro
Lamiaceae	*Hyptidendron asperrimum* (Spreng.) Harley	Catinga-de-bode
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	Maria-preta
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees	Canela-amarela
Lauraceae	*Ocotea acutifolia* (Nees) Mez	
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	Canela-fedida
Lauraceae	*Ocotea spixiana* (Nees) Mez	Canela-branca
Leguminosae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Angico
Leguminosae	*Andira fraxinifolia* Benth.	Angelim-doce
Leguminosae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Copaíba
Leguminosae	*Dalbergia foliolosa* Benth.	
Leguminosae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia
Leguminosae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	Sucupira-preta
Leguminosae	*Inga cylindrica* (Vell.) Mart.	
Leguminosae	*Inga striata* Benth.	
Leguminosae	*Inga subnuda* subesp. *Subnuda* Salzm. ex Benth.	Ingá
Leguminosae	*Lonchocarpus* sp.1	
Leguminosae	*Machaerium brasiliense* Vogel	Pau-sangue
Leguminosae	*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.	Bico-de-pato
Leguminosae	*Machaerium villosum* Vogel	Jacarandá-paulista

Família	Nome Científico	Nome popular
Leguminosae	*Melanoxylon brauna* Schott	Braúna
Leguminosae	*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze	Espinho-de-maricá
Leguminosae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	Jacaré
Leguminosae	*Platypodium elegans* Vogel	Jacarandá-branco
Leguminosae	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro
Leguminosae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra
Leguminosae	*Stryphnodendron polyphyllum* Mart.	Barbatimão
Leguminosae	Tachigali rugosa Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Angá-ferro
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil	Dedaleiro
Malpighiaceae	*Byrsonima sericea* DC.	Murici
Malpighiaceae	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss.	Murici-macho
Malvaceae	*Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns	Algodãozinho
Malvaceae	*Luehea grandiflora* Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin	Jacatirão
Melastomataceae	*Pleroma candolleanum* (Mart. ex DC.) Triana	
Melastomataceae	*Pleroma estrellense* (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	Quaresmeira-roxa
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia francavilleana* O.Berg	
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	Ingabaú
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	Cambuí
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	Guamirim
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	Araça
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	Araçá-cagão
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora* O.Berg	Murta
Nyctaginaceae	*Guapira hirsuta* (Choisy) Lundell	Caixeta
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Maria-mole
Opiliaceae	*Agonandra excelsa* Griseb.	Cerveja-de-pobre
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.	Laranjeira-do-cerrado
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	Aricurana
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	Capororoca-branca
Proteaceae	*Euplassa incana* (Klotzsch) I.M.Johnst.	carvalho-da-serra
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	Carne-de-vaca

Família	Nome Científico	Nome popular
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo
Rubiaceae	*Coussarea congestiflora* Müll.Arg.	
Rubiaceae	*Ixora gardneriana* Benth.	Ixora-arborea
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana* Benth.	
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum* A.Juss.	Tingui-preto
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Mamica-de-cadela
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Espeto
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	Guaçatunga
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	Guaçatonga-vermelha
Salicaceae	*Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent.	Caferana
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Vacum
Sapindaceae	*Cupania ludowigii* Somner & Ferrucci	
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia* Mart.	Camboatá
Sapotaceae	*Micropholis gnaphaloclados* (Mart.) Pierre	Micropholis gnaphaloclados
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	
Siparunaceae	*Siparuna guianensis* Aubl.	
Symplocaceae	*Symplocos pubescens* Klotzsch ex Benth.	Sete-mentiras
Theaceae	*Laplacea fructicosa* (Schrad.) Kobuski	
Thymelaeaceae	*Daphnopsis racemosa* Griseb.	Embira-de-sapo
Urticaceae	*Cecropia hololeuca* Miq.	Embaúva-prateada
Vochysiaceae	*Callisthene major* Mart. & Zucc.	Pau-terra-do-mato
Vochysiaceae	*Callisthene microphylla* Warm.	
Vochysiaceae	*Qualea dichotoma* (Mart.) Warm.	
Vochysiaceae	*Vochysia schwackeana* Warm.	Canela-santa

Obs.: Espécies protegidas em **tarja**

C. INVENTÁRIO FITOSSOCIOLÓGICO (LEI 11.428/06; RESOLUÇÃO CONAMA Nº 392/07; DECRETO Nº 6.660/08; INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 09/19)

Observando o que foi exposto no § 2º, do Artigo 4º, da Lei 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, foram observados os seguintes parâmetros básicos:

Fisionomia

Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração.

Estratos predominantes

Nesta avalição foi utilizado o número de fustes (múltiplos troncos) mensurados ao invés do número de indivíduos, com o objetivo de representar de forma mais precisa a distribuição das alturas dessa tipologia vegetal.

A definição dos estratos do remanescente florestal foi baseada na metodologia empregada por Longhi e Faehser (1980) onde cada estrato contribuiria com 33,33%, sendo os limites entre os estratos da seguinte forma: Inferior – alturas menores que 5,30 m; Médio – alturas entre 5,30 e 10,57 m; e Superior – alturas maiores que 10,57 m.

Tabela 9-7 – Estruturas => Est. Vertical - Pos. Sociológica - Distribuição do(s) parâmetro(s) N, DA, DoA e Vol/ha.

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
Dalbergia nigra	6,48	2	35	9	46
		6,25	109,375	28,125	143,75
		0,015	0,651	0,484	1,151
		0,048	4,0063	3,7	7,7544
Aspidosperma olivaceum	3,81	5	13	2	20
		15,625	40,625	6,25	62,5
		0,053	0,534	0,281	0,868
		0,1661	2,7578	1,9618	4,8857
Piptadenia gonoacantha	3,49	0	22	3	25
		0	68,75	9,375	78,125
		0	0,429	0,151	0,58
		0	2,3487	1,1215	3,4702
Myrsine coriacea	2,61	1	6	7	14
		3,125	18,75	21,875	43,75
		0,007	0,188	0,422	0,617
		0,0195	1,2211	3,1972	4,4378
Pleroma candolleanum	2,61	2	8	1	11
		6,25	25	3,125	34,375
		0,035	0,432	0,152	0,62
		0,1098	2,012	0,9267	3,0485
Croton urucurana	2,32	1	17	0	18
		3,125	53,125	0	56,25
		0,007	0,189	0	0,196
		0,0258	1,0215	0	1,0473
Copaifera langsdorffii	2,31	0	1	3	4
		0	3,125	9,375	12,5
		0	0,071	0,631	0,702
		0	0,4328	5,0141	5,4469
Myrcia amazonica	2,28	2	11	0	13

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		6,25	34,375	0	40,625
		0,019	0,225	0	0,245
		0,0618	1,3316	0	1,3934
Hyptidendron asperrimum	2,22	1	8	1	10
		3,125	25	3,125	31,25
		0,009	0,202	0,095	0,307
		0,0326	1,0822	0,6204	1,7351
Casearia arborea	2,16	0	10	5	15
		0	31,25	15,625	46,875
		0	0,193	0,114	0,307
		0	1,3004	0,9389	2,2393
Mabea fistulifera	2,14	1	18	1	20
		3,125	56,25	3,125	62,5
		0,007	0,208	0,018	0,232
		0,0224	1,3255	0,1645	1,5123
Siphoneugena densiflora	2	1	11	0	12
		3,125	34,375	0	37,5
		0,008	0,232	0	0,24
		0,0309	1,1143	0	1,1451
Croton floribundus	1,92	4	5	1	10
		12,5	15,625	3,125	31,25
		0,027	0,089	0,151	0,268
		0,0831	0,5224	1,2208	1,8264
Myrcia splendens	1,92	1	9	1	11
		3,125	28,125	3,125	34,375
		0,008	0,228	0,088	0,323
		0,03	1,3172	0,6404	1,9876
Casearia decandra	1,92	0	7	1	8
		0	21,875	3,125	25
		0	0,134	0,017	0,152
		0	0,8382	0,1593	0,9975
Vochysia schwackeana	1,9	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,702	0,702
		0	0	6,0692	6,0692
Guapira opposita	1,87	14	0	0	14
		43,75	0	0	43,75
		0,123	0	0	0,123
		0,3981	0	0	0,3981
Eriotheca macrophylla	1,76	1	1	2	4
		3,125	3,125	6,25	12,5
		0,007	0,027	0,345	0,379
		0,0197	0,1146	2,0412	2,1754
Guatteria sellowiana	1,6	0	6	1	7
		0	18,75	3,125	21,875
		0	0,145	0,071	0,216

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0	0,8563	0,5899	1,4462
Aspidosperma brasiliense	1,52	1	1	2	4
		3,125	3,125	6,25	12,5
		0,011	0,011	0,339	0,361
		0,0378	0,0491	2,9094	2,9962
Luehea grandiflora	1,48	2	2	1	5
		6,25	6,25	3,125	15,625
		0,019	0,128	0,079	0,226
		0,0658	0,7383	0,6415	1,4456
Ilex pseudobuxus	1,47	0	10	0	10
		0	31,25	0	31,25
		0	0,158	0	0,158
		0	0,9199	0	0,9199
Ixora gardneriana	1,34	2	5	0	7
		6,25	15,625	0	21,875
		0,013	0,093	0	0,106
		0,042	0,4415	0	0,4834
Pleroma estrellense	1,29	0	4	1	5
		0	12,5	3,125	15,625
		0	0,096	0,05	0,146
		0	0,547	0,3955	0,9425
Lafoensia pacari	1,29	3	8	0	11
		9,375	25	0	34,375
		0,021	0,118	0	0,139
		0,064	0,6028	0	0,6668
Piptocarpha macropoda	1,25	3	4	0	7
		9,375	12,5	0	21,875
		0,024	0,044	0	0,068
		0,0847	0,2092	0	0,294
Miconia cinnamomifolia	1,25	0	1	3	4
		0	3,125	9,375	12,5
		0	0,016	0,314	0,33
		0	0,0942	2,9939	3,088
Inga cylindrica	1,23	1	1	1	3
		3,125	3,125	3,125	9,375
		0,006	0,07	0,104	0,181
		0,0242	0,3522	1,1163	1,4928
Schinus terebinthifolius	1,22	6	5	0	11
		18,75	15,625	0	34,375
		0,053	0,056	0	0,109
		0,1811	0,2479	0	0,429
Dalbergia foliolosa	1,21	1	2	2	5
		3,125	6,25	6,25	15,625
		0,007	0,023	0,078	0,108
		0,024	0,1354	0,6306	0,79
Senna multijuga	1,2	2	4	0	6

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		6,25	12,5	0	18,75
		0,045	0,204	0	0,249
		0,1148	1,1756	0	1,2905
Nectandra oppositifolia	1,02	0	2	2	4
		0	6,25	6,25	12,5
		0	0,038	0,106	0,144
		0	0,2619	0,8543	1,1162
Simarouba amara	0,99	1	2	2	5
		3,125	6,25	6,25	15,625
		0,007	0,057	0,127	0,191
		0,0274	0,3456	0,9246	1,2977
Guapira hirsuta	0,98	2	4	0	6
		6,25	12,5	0	18,75
		0,014	0,055	0	0,069
		0,0453	0,2255	0	0,2708
Platypodium elegans	0,97	1	2	1	4
		3,125	6,25	3,125	12,5
		0,019	0,043	0,063	0,125
		0,0622	0,2688	0,482	0,813
Anadenanthera colubrina	0,96	3	5	0	8
		9,375	15,625	0	25
		0,022	0,065	0	0,087
		0,0605	0,3365	0	0,397
Prunus myrtifolia	0,91	0	4	1	5
		0	12,5	3,125	15,625
		0	0,045	0,02	0,066
		0	0,2496	0,165	0,4146
Cecropia hololeuca	0,9	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,273	0,273
		0	0	2,191	2,191
Qualea dichotoma	0,82	0	3	0	3
		0	9,375	0	9,375
		0	0,09	0	0,09
		0	0,4513	0	0,4513
Sparattosperma leucanthum	0,81	0	3	0	3
		0	9,375	0	9,375
		0	0,086	0	0,086
		0	0,4719	0	0,4719
Byrsonima sericea	0,81	0	1	1	2
		0	3,125	3,125	6,25
		0	0,044	0,07	0,114
		0	0,2377	0,4746	0,7123
Callisthene major	0,78	1	1	1	3
		3,125	3,125	3,125	9,375
		0,025	0,022	0,023	0,07

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0,0601	0,14	0,2063	0,4064
Melanoxylon brauna	0,76	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,212	0,212
		0	0	1,3612	1,3612
Cupania ludowigii	0,75	0	2	1	3
		0	6,25	3,125	9,375
		0	0,019	0,04	0,059
		0	0,1138	0,3593	0,4731
Vismia brasiliensis	0,65	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,045	0	0,045
		0	0,2934	0	0,2934
Micropholis gnaphaloclados	0,63	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,127	0	0,127
		0	0,5079	0	0,5079
Ocotea corymbosa	0,62	0	2	1	3
		0	6,25	3,125	9,375
		0	0,043	0,049	0,091
		0	0,2359	0,3505	0,5863
Lonchocarpus sp.1	0,62	0	1	1	2
		0	3,125	3,125	6,25
		0	0,008	0,025	0,033
		0	0,0357	0,2202	0,2559
Eremanthus erythropappus	0,62	0	4	0	4
		0	12,5	0	12,5
		0	0,06	0	0,06
		0	0,2954	0	0,2954
Kielmeyera altissima	0,61	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,03	0	0,03
		0	0,1784	0	0,1784
Andira fraxinifolia	0,61	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,147	0,147
		0	0	0,9951	0,9951
Laplacea fructicosa	0,61	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,146	0,146
		0	0	0,8945	0,8945
Stryphnodendron polyphyllum	0,6	1	1	0	2
		3,125	3,125	0	6,25
		0,017	0,009	0	0,026
		0,0565	0,0365	0	0,093
Tapirira guianensis	0,6	0	2	0	2

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0	6,25	0	6,25
		0	0,024	0	0,024
		0	0,1353	0	0,1353
Siparuna guianensis	0,59	1	1	0	2
		3,125	3,125	0	6,25
		0,009	0,01	0	0,019
		0,0302	0,0436	0	0,0738
Cupania oblongifolia	0,58	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,015	0	0,015
		0	0,0913	0	0,0913
Ocotea spixiana	0,56	0	1	1	2
		0	3,125	3,125	6,25
		0	0,018	0,076	0,093
		0	0,0871	0,5103	0,5974
Hieronyma alchorneoides	0,55	0	1	1	2
		0	3,125	3,125	6,25
		0	0,015	0,075	0,09
		0	0,1148	0,5058	0,6207
Jacaranda puberula	0,51	1	2	0	3
		3,125	6,25	0	9,375
		0,007	0,038	0	0,044
		0,0251	0,2456	0	0,2707
Inga subnuda subesp. Subnuda	0,49	2	1	0	3
		6,25	3,125	0	9,375
		0,023	0,011	0	0,034
		0,0816	0,0443	0	0,1259
Machaerium nyctitans	0,48	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,091	0	0,091
		0	0,4721	0	0,4721
Diplotropis ferruginea	0,48	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,09	0	0,09
		0	0,5307	0	0,5307
Sloanea guianensis	0,48	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,09	0	0,09
		0	0,5278	0	0,5278
Myrsine umbellata	0,48	0	3	0	3
		0	9,375	0	9,375
		0	0,029	0	0,029
		0	0,2083	0	0,2083
Alchornia triplinervia	0,46	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,082	0	0,082

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0	0,4907	0	0,4907
Daphnopsis racemosa	0,45	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,045	0	0,045
		0	0,2617	0	0,2617
Pera glabrata	0,44	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,072	0,072
		0	0	0,6993	0,6993
Psidium cattleianum	0,43	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,07	0	0,07
		0	0,3271	0	0,3271
Tachigali rugosa	0,43	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,069	0,069
		0	0	0,6247	0,6247
Callisthene microphylla	0,43	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,038	0	0,038
		0	0,1982	0	0,1982
Senegalia polyphylla	0,42	1	1	0	2
		3,125	3,125	0	6,25
		0,009	0,026	0	0,035
		0,0337	0,1211	0	0,1548
Mimosa bimucronata	0,42	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,064	0	0,064
		0	0,2379	0	0,2379
Heteropterys byrsonimifolia	0,41	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,03	0	0,03
		0	0,1865	0	0,1865
Eugenia florida	0,4	1	1	0	2
		3,125	3,125	0	6,25
		0,01	0,014	0	0,024
		0,0352	0,0548	0	0,09
Casearia obliqua	0,39	0	2	0	2
		0	6,25	0	6,25
		0	0,02	0	0,02
		0	0,1051	0	0,1051
Tapirira obtusa	0,37	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,042	0,042
		0	0	0,3277	0,3277
Cabralea canjerana	0,37	0	0	1	1

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,042	0,042
		0	0	0,34	0,34
Allophylus edulis	0,36	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,04	0	0,04
		0	0,2644	0	0,2644
Astronium fraxinifolium	0,36	0	0	1	1
		0	0	3,125	3,125
		0	0	0,039	0,039
		0	0	0,3535	0,3535
Terminalia hoehneana	0,35	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,035	0	0,035
		0	0,2066	0	0,2066
Myrcia guianensis	0,33	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,027	0	0,027
		0	0,146	0	0,146
Coussarea congestiflora	0,33	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,024	0	0,024
		0	0,1124	0	0,1124
Cyathea phalerata	0,32	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,022	0	0	0,022
		0,0395	0	0	0,0395
Sapium glandulosum	0,32	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,022	0	0,022
		0	0,1295	0	0,1295
Machaerium brasiliense	0,32	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,022	0	0,022
		0	0,1027	0	0,1027
Machaerium villosum	0,32	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,02	0	0,02
		0	0,1137	0	0,1137
Symplocos pubescens	0,31	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,018	0	0,018
		0	0,0866	0	0,0866
Psidium rufum	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,014	0	0,014

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0	0,0967	0	0,0967
Vitex polygama	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,013	0	0,013
		0	0,0731	0	0,0731
Euplassa incana	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,013	0	0,013
		0	0,049	0	0,049
Eugenia francavilleana	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,012	0	0,012
		0	0,0736	0	0,0736
Monteverdia evonymoides	0,3	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,012	0	0	0,012
		0,0416	0	0	0,0416
Zanthoxylum rhoifolium	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,011	0	0,011
		0	0,0525	0	0,0525
Annona dolabripetala	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,01	0	0,01
		0	0,0689	0	0,0689
Agonandra excelsa	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,01	0	0,01
		0	0,0642	0	0,0642
Dictyoloma vandellianum	0,3	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,01	0	0,01
		0	0,0545	0	0,0545
Psychotria vellosiana	0,3	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,01	0	0	0,01
		0,0279	0	0	0,0279
Trema micrantha	0,29	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,009	0	0,009
		0	0,0377	0	0,0377
Monteverdia gonoclada	0,29	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,009	0	0	0,009
		0,0256	0	0	0,0256
Myrcia multiflora	0,29	0	1	0	1

Nome Científico	VI %	H < 5,30	5,30 <= H < 10,57	H >= 10,57	Total
		0	3,125	0	3,125
		0	0,009	0	0,009
		0	0,036	0	0,036
Casearia ulmifolia	0,29	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,009	0	0	0,009
		0,0248	0	0	0,0248
Roupala montana	0,29	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,008	0	0	0,008
		0,03	0	0	0,03
Inga striata	0,29	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,007	0	0	0,007
		0,0199	0	0	0,0199
Aegiphila integrifolia	0,29	0	1	0	1
		0	3,125	0	3,125
		0	0,007	0	0,007
		0	0,0316	0	0,0316
Ocotea acutifolia	0,29	1	0	0	1
		3,125	0	0	3,125
		0,006	0	0	0,006
		0,0245	0	0	0,0245
Total	**100**	**80**	**326**	**71**	**477**
		250	**1018,75**	**221,875**	**1490,625**
		0,77	**7,226**	**6,405**	**14,402**
		2,438	**40,0856**	**49,893**	**92,4166**

Obs.: Espécies protegidas em **tarja**

N – nº de fustes (múltiplos troncos); DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; Vol/ha – volume total por hectare.

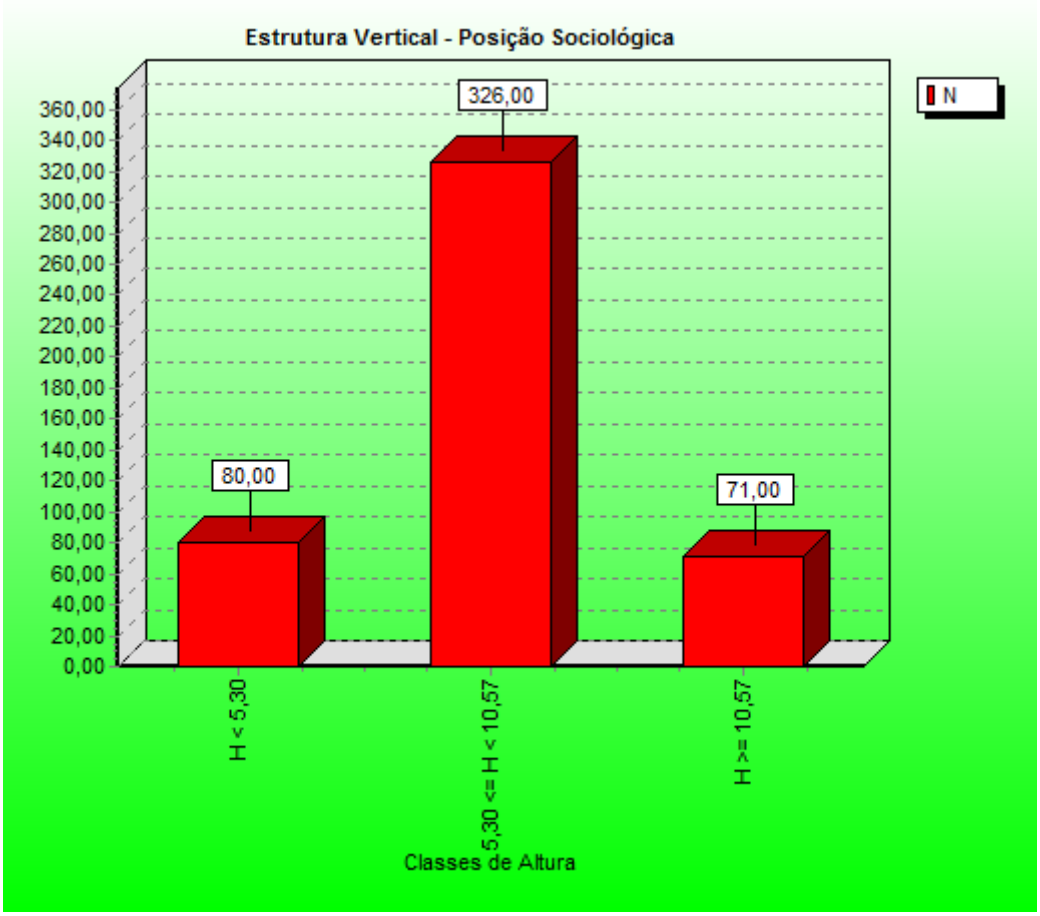


Figura 9.24 – Estrutura Vertical: Estrato médio predominante.

Estrato inferior – 80 fustes.
Estrato médio - 326 fustes.
Estrato superior – 71 fustes.
De acordo com os dados do inventário 68,34% dos indivíduos amostrados encontram-se no estrato médio e a Altura Total Média da população foi de 7,98 m.

Distribuição diamétrica e altura

DAP aritmético	***DAP quadrático ou médio***
$D = \frac{\sum_{i=1}^{n} DAP_i}{n} = \underline{\mathbf{9,71\ cm}}$	$q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} DAP^2}{n}} = \underline{\mathbf{11,09\ cm}}$

Altura Total Média da população foi de 7,98 metros.

Tabela 9-8 – Est. Diamétrica => Classe - Distribuição dos parâmetros Nt, AB, DAt, DoA, VT, VT/ha.

Centro de Classe	Nt	AB	VT	DAt	DoA	VT/ha
7,5	320	1,2433	6,4992	1000	3,885	20,3101
12,5	95	1,1136	7,0842	296,875	3,48	22,1383
17,5	42	0,9869	6,395	131,25	3,084	19,9843
22,5	12	0,5062	3,6849	37,5	1,582	11,5153
27,5	2	0,1347	0,9928	6,25	0,421	3,1025
32,5	5	0,3992	2,975	15,625	1,248	9,2969
37,5	0	0	0	0	0	0
42,5	0	0	0	0	0	0
47,5	0	0	0	0	0	0
52,5	1	0,2246	1,9421	3,125	0,702	6,0692
Total	**477**	**4,6086**	**29,5733**	**1490,625**	**14,402**	**92,4166**
Média	**47,7**	**0,4609**	**2,9573**	**149,0625**	**1,4402**	**9,2417**
Desv. Pad.	**100,3384**	**0,4854**	**2,849**	**313,5574**	**1,5167**	**8,9031**

Nt – nº de fustes (múltiplos troncos); AB – área basal m^2; VT - volume total m^3; DAt – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta m^2/ha; Vol/ha – volume total por hectare m^3/ha.

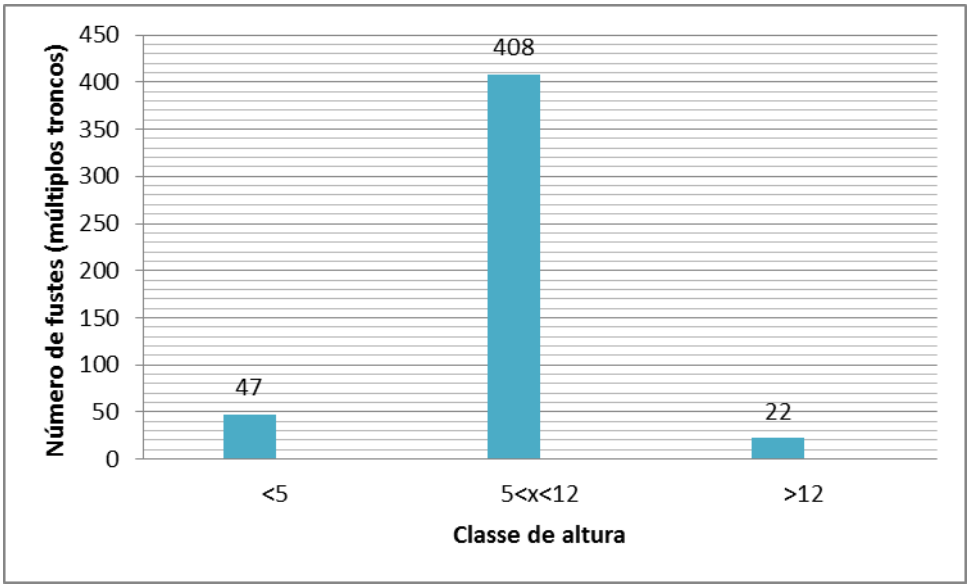


Figura 9.25 – Distribuição da população nas classes de altura, conforme resolução CONAMA 392/2007.

O gráfico acima mostra que população está concentrada no intervalo entre 5 a 12 metros, representando 85,53% dos 477 fustes mensurados.

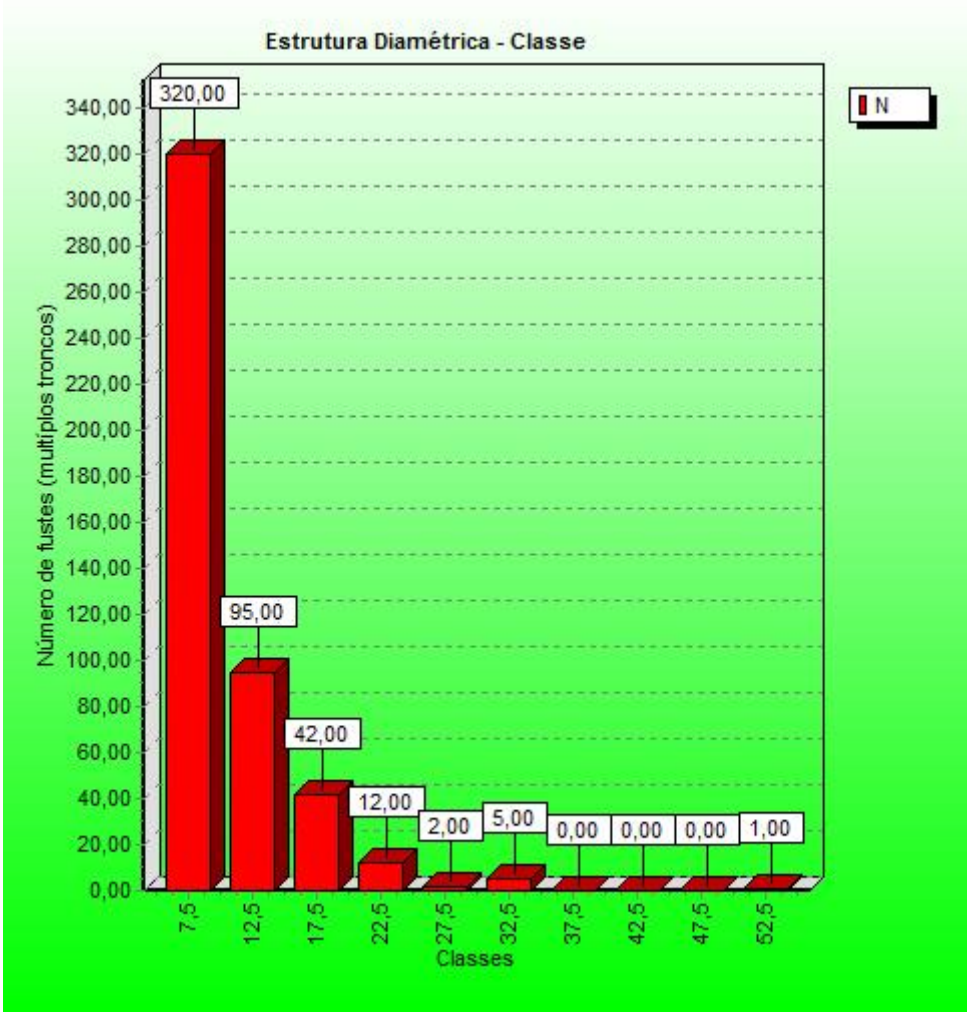


Figura 9.26 – Estrutura diamétrica – Classe.

Existência, diversidade e quantidade de epífitas

Foi verificada a presença de epífitas, com predominância de bromeliáceas, principalmente do genero *Tillandsia* ssp. nas unidades inventariadas, dentro da área de estudo.

Existência, diversidade e quantidade de trepadeiras

Foi verificada a presença de Lianas, pertecentes às famílias: Leguminosae, Bignoniaceae, Sapindaceae, entre outras.

Presença, ausência e características da serapilheira

Serapilheira presente com espessura média de 7 cm.

Sub-bosque

Tipologia com sub-bosque incipiente (início de formação)

Diversidade e dominância

Tabela 9-9 – Diversidade e dominância de espécies.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
1	58	32	3,47	3,22	0,97	0,93	1 : 1,81
2	61	25	3,22	2,65	0,88	0,82	1 : 2,44
3	69	19	2,94	1,98	0,73	0,67	1 : 3,63
4	39	11	2,4	1,79	0,78	0,75	1 : 3,55
5	45	21	3,04	2,51	0,88	0,83	1 : 2,14
6	42	15	2,71	2,21	0,85	0,82	1 : 2,80
7	66	28	3,33	3,11	0,96	0,93	1 : 2,36
8	43	14	2,64	2,24	0,88	0,85	1 : 3,07
Geral	**423**	**105**	**4,65**	**4,07**	**0,98**	**0,88**	**1 : 4,03**
Jackknife	T (95%)=2,36			4,18 a 5,00			

N – Número de indivíduos amostrados em cada parcela
S - Número de espécies em cada parcela
H'- Índice de diversidade de espécies de Shannon
J' – Equabilidade de Pielou

Segundo Gaston (1996), a diversidade de determinada área pode ser medida de forma simplificada por índices de diversidade, como o de Shannon (H'), que combinam o número de espécies que ocorrem na amostra ou riqueza, com a distribuição de suas respectivas abundâncias, ou equabilidade (J').

A riqueza (H') na área inventariada variou entre 3,18 e 5,00 nats/indivíduo, onde a parcela 4 apresentou valor mínimo e a parcela 1 com valor máximo. Esta variação pode ser explicada por alguns fatores, por exempo: edáficos, altitude e histórico de pertubação local.

O índice de Shannon obtido (H' = 4,65 nats/indivíduo) está dentro dos limites considerados de alta diversidade para florestas tropicais, que variam de 3,83 a 5,85 nats/indivíduo (KNIGTH, 1975).

Tabela 9-10 – Estrutura horizontal.

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
Dalbergia nigra	42	3	0,3682	131,25	9,93	37,5	1,82	1,151	7,99	6,58
Aspidosperma olivaceum	19	2	0,2777	59,375	4,49	25	1,21	0,868	6,03	3,91
Piptadenia gonoacantha	17	2	0,1856	53,125	4,02	25	1,21	0,58	4,03	3,09
Myrsine coriacea	12	1	0,1973	37,5	2,84	12,5	0,61	0,617	4,28	2,57
Croton urucurana	18	3	0,0628	56,25	4,26	37,5	1,82	0,196	1,36	2,48
Pleroma candolleanum	8	2	0,1983	25	1,89	25	1,21	0,62	4,3	2,47

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
Copaifera langsdorffii	4	2	0,2248	12,5	0,95	25	1,21	0,702	4,88	2,35
Myrcia amazonica	12	4	0,0783	37,5	2,84	50	2,42	0,245	1,7	2,32
Mabea fistulifera	20	1	0,0744	62,5	4,73	12,5	0,61	0,232	1,61	2,32
Hyptidendron asperrimum	10	4	0,0981	31,25	2,36	50	2,42	0,307	2,13	2,31
Casearia arborea	13	2	0,0982	40,625	3,07	25	1,21	0,307	2,13	2,14
Myrcia splendens	11	2	0,1035	34,375	2,6	25	1,21	0,323	2,25	2,02
Casearia decandra	8	5	0,0485	25	1,89	62,5	3,03	0,152	1,05	1,99
Siphoneugena densiflora	10	3	0,0769	31,25	2,36	37,5	1,82	0,24	1,67	1,95
Croton floribundus	9	3	0,0857	28,125	2,13	37,5	1,82	0,268	1,86	1,94
Vochysia schwackeana	1	1	0,2246	3,125	0,24	12,5	0,61	0,702	4,87	1,91
Guapira opposita	12	3	0,0392	37,5	2,84	37,5	1,82	0,123	0,85	1,84
Eriotheca macrophylla	4	3	0,1212	12,5	0,95	37,5	1,82	0,379	2,63	1,8
Guatteria sellowiana	6	3	0,0693	18,75	1,42	37,5	1,82	0,216	1,5	1,58
Aspidosperma brasiliense	4	2	0,1156	12,5	0,95	25	1,21	0,361	2,51	1,56
Luehea grandiflora	4	3	0,0723	12,5	0,95	37,5	1,82	0,226	1,57	1,44
Ixora gardneriana	7	3	0,034	21,875	1,65	37,5	1,82	0,106	0,74	1,4
Pleroma estrellense	5	3	0,0468	15,625	1,18	37,5	1,82	0,146	1,01	1,34
Ilex pseudobuxus	7	2	0,0506	21,875	1,65	25	1,21	0,158	1,1	1,32
Piptocarpha macropoda	7	3	0,0217	21,875	1,65	37,5	1,82	0,068	0,47	1,31
Miconia cinnamomifolia	4	1	0,1057	12,5	0,95	12,5	0,61	0,33	2,29	1,28
Inga cylindrica	3	3	0,0578	9,375	0,71	37,5	1,82	0,181	1,25	1,26
Dalbergia foliolosa	5	3	0,0346	15,625	1,18	37,5	1,82	0,108	0,75	1,25
Lafoensia pacari	7	1	0,0445	21,875	1,65	12,5	0,61	0,139	0,96	1,08
Nectandra oppositifolia	4	2	0,0462	12,5	0,95	25	1,21	0,144	1	1,05
Guapira hirsuta	6	2	0,0222	18,75	1,42	25	1,21	0,069	0,48	1,04
Platypodium elegans	4	2	0,0401	12,5	0,95	25	1,21	0,125	0,87	1,01
Senna multijuga	3	1	0,0797	9,375	0,71	12,5	0,61	0,249	1,73	1,01
Anadenanthera colubrina	7	1	0,028	21,875	1,65	12,5	0,61	0,087	0,61	0,96
Prunus myrtifolia	5	2	0,021	15,625	1,18	25	1,21	0,066	0,46	0,95
Cecropia hololeuca	1	1	0,0874	3,125	0,24	12,5	0,61	0,273	1,9	0,91
Simarouba amara	3	1	0,0611	9,375	0,71	12,5	0,61	0,191	1,33	0,88
Qualea dichotoma	3	2	0,0287	9,375	0,71	25	1,21	0,09	0,62	0,85
Schinus terebinthifolius	5	1	0,035	15,625	1,18	12,5	0,61	0,109	0,76	0,85
Byrsonima sericea	2	2	0,0364	6,25	0,47	25	1,21	0,114	0,79	0,82
Callisthene major	3	2	0,0224	9,375	0,71	25	1,21	0,07	0,49	0,8
Cupania ludowigii	3	2	0,019	9,375	0,71	25	1,21	0,059	0,41	0,78
Melanoxylon brauna	1	1	0,0679	3,125	0,24	12,5	0,61	0,212	1,47	0,77
Sparattosperma leucanthum	2	2	0,0274	6,25	0,47	25	1,21	0,086	0,59	0,76
Vismia brasiliensis	2	2	0,0145	6,25	0,47	25	1,21	0,045	0,31	0,67
Eremanthus erythropappus	4	1	0,0191	12,5	0,95	12,5	0,61	0,06	0,41	0,66
Ocotea corymbosa	3	1	0,0293	9,375	0,71	12,5	0,61	0,091	0,63	0,65
Lonchocarpus sp.1	2	2	0,0105	6,25	0,47	25	1,21	0,033	0,23	0,64
Kielmeyera altissima	2	2	0,0097	6,25	0,47	25	1,21	0,03	0,21	0,63
Tapirira guianensis	2	2	0,0078	6,25	0,47	25	1,21	0,024	0,17	0,62
Andira fraxinifolia	1	1	0,0471	3,125	0,24	12,5	0,61	0,147	1,02	0,62
Stryphnodendron polyphyllum	2	2	0,0083	6,25	0,47	25	1,21	0,026	0,18	0,62

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
Laplacea fructicosa	1	1	0,0468	3,125	0,24	12,5	0,61	0,146	1,02	0,62
Siparuna guianensis	2	2	0,0061	6,25	0,47	25	1,21	0,019	0,13	0,61
Cupania oblongifolia	2	2	0,0048	6,25	0,47	25	1,21	0,015	0,1	0,6
Micropholis gnaphaloclados	1	1	0,0405	3,125	0,24	12,5	0,61	0,127	0,88	0,57
Hieronyma alchorneoides	2	1	0,0288	6,25	0,47	12,5	0,61	0,09	0,63	0,57
Inga subnuda subesp. Subnuda	3	1	0,011	9,375	0,71	12,5	0,61	0,034	0,24	0,52
Ocotea spixiana	1	1	0,0299	3,125	0,24	12,5	0,61	0,093	0,65	0,5
Machaerium nyctitans	1	1	0,0291	3,125	0,24	12,5	0,61	0,091	0,63	0,49
Sloanea guianensis	1	1	0,0287	3,125	0,24	12,5	0,61	0,09	0,62	0,49
Diplotropis ferruginea	1	1	0,0289	3,125	0,24	12,5	0,61	0,09	0,63	0,49
Alchornia triplinervia	1	1	0,0264	3,125	0,24	12,5	0,61	0,082	0,57	0,47
Jacaranda puberula	2	1	0,0142	6,25	0,47	12,5	0,61	0,044	0,31	0,46
Daphnopsis racemosa	2	1	0,0144	6,25	0,47	12,5	0,61	0,045	0,31	0,46
Pera glabrata	1	1	0,0229	3,125	0,24	12,5	0,61	0,072	0,5	0,45
Tachigali rugosa	1	1	0,0221	3,125	0,24	12,5	0,61	0,069	0,48	0,44
Psidium cattleianum	1	1	0,0223	3,125	0,24	12,5	0,61	0,07	0,48	0,44
Myrsine umbellata	2	1	0,0092	6,25	0,47	12,5	0,61	0,029	0,2	0,43
Heteropterys byrsonimifolia	2	1	0,0096	6,25	0,47	12,5	0,61	0,03	0,21	0,43
Mimosa bimucronata	1	1	0,0204	3,125	0,24	12,5	0,61	0,064	0,44	0,43
Eugenia florida	2	1	0,0077	6,25	0,47	12,5	0,61	0,024	0,17	0,42
Casearia obliqua	2	1	0,0064	6,25	0,47	12,5	0,61	0,02	0,14	0,41
Tapirira obtusa	1	1	0,0136	3,125	0,24	12,5	0,61	0,042	0,29	0,38
Cabralea canjerana	1	1	0,0134	3,125	0,24	12,5	0,61	0,042	0,29	0,38
Astronium fraxinifolium	1	1	0,0125	3,125	0,24	12,5	0,61	0,039	0,27	0,37
Allophylus edulis	1	1	0,0128	3,125	0,24	12,5	0,61	0,04	0,28	0,37
Callisthene microphylla	1	1	0,0123	3,125	0,24	12,5	0,61	0,038	0,27	0,37
Terminalia hoehneana	1	1	0,0111	3,125	0,24	12,5	0,61	0,035	0,24	0,36
Senegalia polyphylla	1	1	0,0113	3,125	0,24	12,5	0,61	0,035	0,25	0,36
Myrcia guianensis	1	1	0,0087	3,125	0,24	12,5	0,61	0,027	0,19	0,34
Coussarea congestiflora	1	1	0,0077	3,125	0,24	12,5	0,61	0,024	0,17	0,34
Machaerium brasiliense	1	1	0,0069	3,125	0,24	12,5	0,61	0,022	0,15	0,33
Machaerium villosum	1	1	0,0065	3,125	0,24	12,5	0,61	0,02	0,14	0,33
Sapium glandulosum	1	1	0,0069	3,125	0,24	12,5	0,61	0,022	0,15	0,33
Cyathea phalerata	1	1	0,0072	3,125	0,24	12,5	0,61	0,022	0,16	0,33
Symplocos pubescens	1	1	0,0056	3,125	0,24	12,5	0,61	0,018	0,12	0,32
Vitex polygama	1	1	0,0042	3,125	0,24	12,5	0,61	0,013	0,09	0,31
Euplassa incana	1	1	0,004	3,125	0,24	12,5	0,61	0,013	0,09	0,31
Monteverdia evonymoides	1	1	0,0038	3,125	0,24	12,5	0,61	0,012	0,08	0,31
Psidium rufum	1	1	0,0045	3,125	0,24	12,5	0,61	0,014	0,1	0,31
Zanthoxylum rhoifolium	1	1	0,0035	3,125	0,24	12,5	0,61	0,011	0,08	0,31
Eugenia francavilleana	1	1	0,0039	3,125	0,24	12,5	0,61	0,012	0,08	0,31
Psychotria vellosiana	1	1	0,0032	3,125	0,24	12,5	0,61	0,01	0,07	0,3
Annona dolabripetala	1	1	0,0033	3,125	0,24	12,5	0,61	0,01	0,07	0,3
Dictyoloma vandellianum	1	1	0,0033	3,125	0,24	12,5	0,61	0,01	0,07	0,3
Myrcia multiflora	1	1	0,0028	3,125	0,24	12,5	0,61	0,009	0,06	0,3
Inga striata	1	1	0,0022	3,125	0,24	12,5	0,61	0,007	0,05	0,3

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
Trema micrantha	1	1	0,003	3,125	0,24	12,5	0,61	0,009	0,06	0,3
Aegiphila integrifolia	1	1	0,0021	3,125	0,24	12,5	0,61	0,007	0,05	0,3
Roupala montana	1	1	0,0026	3,125	0,24	12,5	0,61	0,008	0,06	0,3
Monteverdia gonoclada	1	1	0,0029	3,125	0,24	12,5	0,61	0,009	0,06	0,3
Casearia ulmifolia	1	1	0,0028	3,125	0,24	12,5	0,61	0,009	0,06	0,3
Ocotea acutifolia	1	1	0,002	3,125	0,24	12,5	0,61	0,006	0,04	0,3
Agonandra excelsa	1	1	0,0033	3,125	0,24	12,5	0,61	0,01	0,07	0,3
***** Total**	**423**	**8**	**4,6086**	**1321,87**	**100**	**2062,5**	**100**	**14,402**	**100**	**100**

Espécies protegidas em tarja

N – NÚMERO DE INDIVÍDUOS AMOSTRADAS
U – NÚMERO DE UNIDADES AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO
AB - ÁREA BASAL EM m^2
DA – DENSIDADE ABSOLUTA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ha
DR – DENSIDADE RELATIVA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM PORCENTAGEM
FA – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE
FR – FREQUÊNCIA RELATIVA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM PORCENTAGEM
DoA – DOMINÃNCIA ABSOLUTA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM M^2 POR ha
DoR - DOMINÂNCIA RELATIVA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM PORCENTAGEM
VI (%) – ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (%) = $\frac{DR + DoR + FR}{100}$

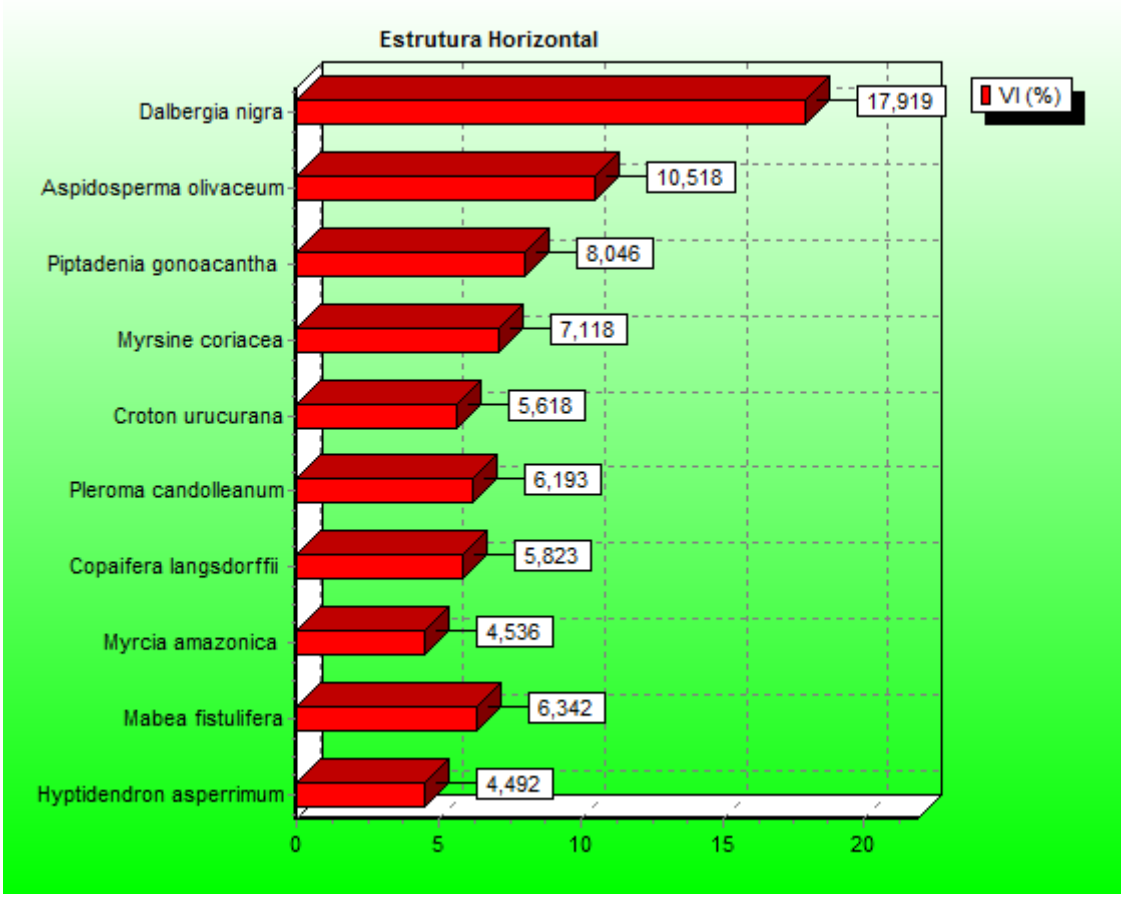


Figura 9.27 – Estrutura horizontal: espécies com maior Valor de Importância (VI).

D. ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

O estudo fitossociológico baseou-se na avaliação dos parâmetros da estrutura horizontal (densidade, dominância e frequência), que compõem o índice de valor de importância das espécies presentes no povoamento. A análise da estrutura horizontal indica a participação de cada espécie em relação às outras e verifica sua forma de distribuição espacial. Os dados estruturais quando integrados em uma expressão única (VI), permitem uma visão mais ampla da estrutura das espécies caracterizando sua importância no povoamento.

E. PARÂMETROS ANALISADOS

- *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia) – Leguminosae: apresentou o maior VI do inventário, com 42 indivíduos e frequente em 3 parcelas, apresentando a maior área basal 0,3682 m^2;

- *Aspidosperma olivaceum* (guatambu) – Apocynaceae é segunda espécie de maior importância, com 19 indivíduos e frequente em 2 parcelas, apresentando a segunda maior área basal 0,2777 m^2;

- *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) – Leguminosae, apresenta o maior VI do estudo com 17 indivíduos e frequente em 2 parcelas, apresentando a sexta maior área basal 0,1856 m^2;

- *Myrsine coreacea* (Capororoca) – Primulaceae, apresenta o quarto VI do estudo com 12 indivíduos e frequente em 1 parcela, apresentando a quinta maior área basal 0,1973 m^2;

- As dez espécies de maior VI somaram 30,4%, refletindo a média/alta diversidade do inventário;

- Foram identificadas 105 espécies e dessas uma a nível de gênero.

F. FLORÍSTICA DE FAMÍLIA

A distribuição das famílias por parcelas pode ser verificada no quadro abaixo, entre outros dados relevantes. Dados apresentados em ordem decrescente da porcentagem das famílias e números de indivíduos totais respectivamente.

Tabela 9-11 – Florística de família: distribuição das famílias no espaço amostral.

Família	Núm. Indivíduos	% Total	Parcelas Árv. Adulta
Leguminosae	102	24,11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Euphorbiaceae	49	11,58	1, 2, 3, 4, 5, 7
Myrtaceae	40	9,46	1, 2, 3, 5, 7, 8
Salicaceae	24	5,67	1, 2, 3, 6, 7
Apocynaceae	23	5,44	6, 7
Nyctaginaceae	18	4,26	1, 6, 7
Melastomataceae	17	4,02	1, 2, 3, 4, 8
Primulaceae	14	3,31	1, 8
Lamiaceae	12	2,84	1, 2, 3, 4, 5
Asteraceae	11	2,6	4, 5, 7, 8
Anacardiaceae	9	2,13	1, 2, 4, 8
Lauraceae	9	2,13	1, 2, 3, 7
Rubiaceae	9	2,13	1, 5, 6, 7
Malvaceae	8	1,89	1, 2, 3, 5, 6
Vochysiaceae	8	1,89	1, 4, 5, 6, 7
Annonaceae	7	1,65	1, 2, 3, 7
Aquifoliaceae	7	1,65	7, 8
Lythraceae	7	1,65	7
Sapindaceae	6	1,42	1, 3, 5, 7
Rosaceae	5	1,18	1, 7
Bignoniaceae	4	0,95	1, 3
Malpighiaceae	4	0,95	1, 3, 8
Simaroubaceae	3	0,71	7
Calophyllaceae	2	0,47	1, 6
Celastraceae	2	0,47	2, 6
Hypericaceae	2	0,47	1, 8
Phyllanthaceae	2	0,47	8
Proteaceae	2	0,47	1, 5
Rutaceae	2	0,47	2, 5

Família	Núm. Indivíduos	% Total	Parcelas Árv. Adulta
Siparunaceae	2	0,47	2, 3
Thymelaeaceae	2	0,47	7
Cannabaceae	1	0,24	4
Combretaceae	1	0,24	7
Cyatheaceae	1	0,24	8
Elaeocarpaceae	1	0,24	5
Meliaceae	1	0,24	1
Opiliaceae	1	0,24	7
Peraceae	1	0,24	5
Sapotaceae	1	0,24	6
Symplocaceae	1	0,24	1
Theaceae	1	0,24	5
Urticaceae	1	0,24	3

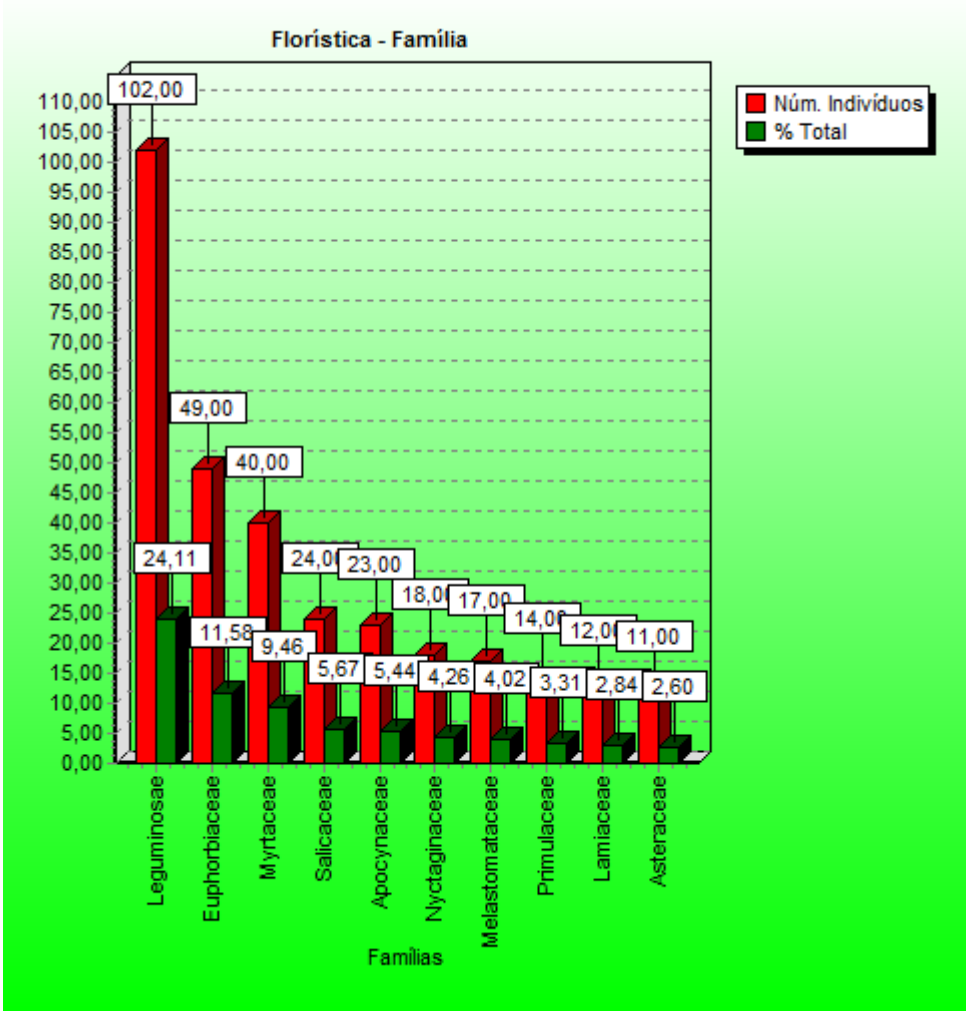


Figura 9.28 – Florística de Família.

ANÁLISE FLORÍSTICA DAS FAMÍLIAS

Os dados levantados verificam a ocorrência de 42 famílias, onde as 5 famílias de maior representatividade são:

- Leguminosae: com 102 indivíduos (24,11%), presente nas 8 unidades amostrais;

- Euphorbiaceae: 49 indivíduos (11,58%) presente em 6 unidades amostrais;

- Myrtaceae: 40 indivíduos (9,46%), presente em 6 unidades amostrais;

- Salicaceae: 24 indivíduos (5,67%), presente em 2 unidades amostrais;

- Apocynaceae: 23 indivíduos (5,44%), presente em 2 unidades amostrais;

- 11 famílias apresentaram uma única espécie e 15 famílias ocorreram em uma única parcela.

ESPÉCIES VEGETAIS INDICADORAS

Tabela 9-12 – Espécies indicadoras do inventário.

Família	Nome Científico	Indicadoras
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott	Espécie não indicadora
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Inicial, Medio/FESD
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Avançado/FESD
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	Avançado/FESD
Annonaceae	*Annona dolabripetala* Raddi	Espécie não indicadora
Annonaceae	*Guatteria sellowiana* Schltdl.	Avançado/FESD
Apocynaceae	*Aspidosperma brasiliense* A.S.S.Pereira & A.C.D.Castello	Avançado/FESD
Apocynaceae	*Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg.	Avançado/FESD
Aquifoliaceae	*Ilex pseudobuxus* Reissek	Espécie não indicadora
Asteraceae	*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish	Avançado/FESD
Asteraceae	*Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker	Espécie não indicadora
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	Espécie não indicadora
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum.	Avançado/FESD
Calophyllaceae	*Kielmeyera altissima* Saddi	Espécie não indicadora
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Inicial, médio/FESD
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral	Avançado/FESD
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral	Avançado/FESD
Combretaceae	*Terminalia hoehneana* (N.F.Mattos) Gere & Boatwr.	Espécie não indicadora

Família	Nome Científico	Indicadoras
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata* Mart.	Avançado/FESD
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Espécie não indicadora
Euphorbiaceae	*Alchornia triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg	Espécie não indicadora
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	Inicial, medio, Avançado/FESD
Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Avançado/FESD
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Inicial, medio, Avançado/FESD
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	Avançado/FESD
Hypericaceae	*Vismia brasiliensis* Choisy	Inicial, médio/FESD
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Espécie não indicadora
Lamiaceae	Hyptidendron asperrimum (Spreng.) Harley	Espécie não indicadora
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	Avançado/FESD
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees	Avançado/FESD
Lauraceae	*Ocotea acutifolia* (Nees) Mez	Avançado/FESD
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	Avançado/FESD
Lauraceae	*Ocotea spixiana* (Nees) Mez	Avançado/FESD
Leguminosae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Inicial, médio, avançado/FESD
Leguminosae	*Andira fraxinifolia* Benth.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Dalbergia foliolosa* Benth.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	Espécie não indicadora
Leguminosae	*Inga cylindrica* (Vell.) Mart.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Inga striata* Benth.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Inga subnuda* subesp. *Subnuda* Salzm. ex Benth.	Avançado/FESD
Leguminosae	*Lonchocarpus* sp.1	Avançado/FESD
Leguminosae	*Machaerium brasiliense* Vogel	Inicial, médio, avançado/FESD
Leguminosae	*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.	Inicial, médio, avançado/FESD
Leguminosae	*Machaerium villosum* Vogel	Inicial, médio, avançado/FESD
Leguminosae	*Melanoxylon brauna* Schott	Espécie não indicadora
Leguminosae	*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze	Espécie não indicadora
Leguminosae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	Inicial, medio, Avançado/FESD
Leguminosae	*Platypodium elegans* Vogel	Avançado/FESD
Leguminosae	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Espécie não indicadora
Leguminosae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Avançado/FESD

Família	Nome Científico	Indicadoras
Leguminosae	*Stryphnodendron polyphyllum* Mart.	Espécie não indicadora
Leguminosae	*Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Espécie não indicadora
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil	Espécie não indicadora
Malpighiaceae	*Byrsonima sericea* DC.	Espécie não indicadora
Malpighiaceae	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss.	Espécie não indicadora
Malvaceae	*Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns	Espécie não indicadora
Malvaceae	*Luehea grandiflora* Mart. & Zucc.	Inicial, medio, Avançado/FESD
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin	Inicial, medio, Avançado/FESD
Melastomataceae	*Pleroma candolleanum* (Mart. ex DC.) Triana	Espécie não indicadora
Melastomataceae	*Pleroma estrellense* (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	Espécie não indicadora
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Eugenia francavilleana* O.Berg	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	Avançado/FESD
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	Espécie não indicadora
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	Espécie não indicadora
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora* O.Berg	Espécie não indicadora
Nyctaginaceae	*Guapira hirsuta* (Choisy) Lundell	Avançado/FESD
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Avançado/FESD
Opiliaceae	*Agonandra excelsa* Griseb.	Espécie não indicadora
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.	Avançado/FESD
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	Espécie não indicadora
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Espécie não indicadora
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	Espécie não indicadora
Proteaceae	*Euplassa incana* (Klotzsch) I.M.Johnst.	Espécie não indicadora
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	Espécie não indicadora
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Espécie não indicadora
Rubiaceae	*Coussarea congestiflora* Müll.Arg.	Espécie não indicadora
Rubiaceae	*Ixora gardneriana* Benth.	Avançado/FESD
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana* Benth.	Avançado/FESD
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum* A.Juss.	Espécie não indicadora
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Avançado/FESD
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Avançado/FESD

Família	Nome Científico	Indicadoras
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	Avançado/FESD
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	Avançado/FESD
Salicaceae	*Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent.	Avançado/FESD
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Espécie não indicadora
Sapindaceae	Cupania ludowigii Somner & Ferrucci	Espécie não indicadora
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia* Mart.	Espécie não indicadora
Sapotaceae	*Micropholis gnaphaloclados* (Mart.) Pierre	Espécie não indicadora
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	Espécie não indicadora
Siparunaceae	*Siparuna guianensis* Aubl.	Avançado/FESD
Symplocaceae	*Symplocos pubescens* Klotzsch ex Benth.	Espécie não indicadora
Theaceae	*Laplacea fructicosa* (Schrad.) Kobuski	Espécie não indicadora
Thymelaeaceae	*Daphnopsis racemosa* Griseb.	Espécie não indicadora
Urticaceae	*Cecropia hololeuca* Miq.	Inicial, medio, Avançado/FESD
Vochysiaceae	*Callisthene major* Mart. & Zucc.	Espécie não indicadora
Vochysiaceae	*Callisthene microphylla* Warm.	Espécie não indicadora
Vochysiaceae	*Qualea dichotoma* (Mart.) Warm.	Espécie não indicadora
Vochysiaceae	*Vochysia schwackeana* Warm.	Avançado/FESD

Obs.: Espécies protegidas em **tarja**

Foram identificadas no inventário 105 espécies, sendo destas 43,8 % como espécies não listadas como indicadoras, 12,4 % como espécies indicadoras comuns ao estágio inicial e médio e 43,8 % como indicadoras do estágio avançado de regeneração, cabe ressaltar que a maioria das espécies classificadas como indicadoras do estágio avançado são definidas nesta classe somente a nível de gênero.

G. CONCLUSÃO SOBRE ESTÁGIO DE REGENERAÇÃO

Mediante os dados técnicos obtidos no inventário florestal, entre eles; a estratificação, DAP quadrático, pioneiras abundantes, presença de epífitas, presença de serapilheira, altura média, e a avaliação de espécies indicadoras (12,4 % de espécies estágio inicial/médio, 43,8 % de espécies não indicadoras e 43,8 % de espécies do estágio avançado), associado com a feição do porte da vegetação objeto de estudo, caracterizam seu enquadramento no **ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO,** com base na avaliação conjunta de todos os parâmetros definidos na Resolução CONAMA 392/2007.

Parâmetros Resolução Conama 392/2007	Vegetação da área de intervenção
Tipologia vegetacional	Floresta Estacional Semidecidual
Fisionomia	Arbórea
Estratificação	Sim
Diversidade de dominância	4,65 nats/individuo

DAP quadrático	11,09 cm
Altura Média	7,98 cm
Presença de epífitas trepadeiras e serrapilheira	Sim
Presença de Subbosque	Sim
Presença de espécies indicadoras	Sim
Conclusão	Estágio médio de regeneração

H. DADOS VOLUMÉTRICOS TOTAIS DO INVENTÁRIO - ALÍNEAS DA INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA N°09/2019

Tabela 9-13 – Estrutura Diamétrica por parcela - Distribuição dos parâmetros N, AB, VT, DA, DoA, VT/ha.

Parcela	N	AB	VT	DA	DoA	VT/ha
1	58	0,516	3,1137	1450	12,899	77,8424
2	61	0,6181	4,3161	1525	15,453	107,9036
3	69	0,68	4,715	1725	17	117,874
4	39	0,509	3,534	975	12,726	88,351
5	45	0,4751	3,3477	1125	11,878	83,6917
6	42	0,6046	3,5417	1050	15,115	88,5431
7	66	0,5796	3,4816	1650	14,489	87,041
8	43	0,6261	3,5234	1075	15,653	88,0856
Total	**423**	**4,6086**	**29,5733**	**1321,875**	**14,402**	**92,4166**
Média	**52,875**	**0,5761**	**3,6967**	**1321,875**	**14,4016**	**92,4166**
Desv. Pad.	**11,9216**	**0,0699**	**0,5357**	**298,0405**	**1,7474**	**13,3933**

Volume total em 1 (um) hectare = **92,4166 m³**

Tabela 9-14 – Estrutura Diamétrica por espécie - VT/ha.

Nome Científico	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	Total
Dalbergia nigra	2,17	3,4364	0	1,066	1,0817	0	0	0	0	0	7,7544
Aspidosperma olivaceum	0,5623	1,092	0,3074	1,277	0	1,647	0	0	0	0	4,8857
Piptadenia gonoacantha	0,8047	0,6157	0,7072	0	1,3426	0	0	0	0	0	3,4702
Myrsine coriacea	0,2662	0,9096	2,3038	0,958	0	0	0	0	0	0	4,4378
Croton urucurana	0,9075	0,1398	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0473
Pleroma candolleanum	0,1238	0,2478	0,5989	2,078	0	0	0	0	0	0	3,0485
Copaifera langsdorffii	0	0	0,4328	0,908	0	4,106	0	0	0	0	5,4469
Myrcia amazonica	0,3926	1,0008	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3934
Mabea fistulifera	1,3464	0,1659	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5123
Hyptidendron	0,4518	0,2826	1,0007	0	0	0	0	0	0	0	1,7351

Nome Científico	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	Total
asperrimum											
Casearia arborea	0,8959	1,3434	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2393
Myrcia splendens	0,5334	0,3473	1,1069	0	0	0	0	0	0	0	1,9876
Casearia decandra	0,7784	0,2191	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9975
Siphoneugena densiflora	0,4399	0,3064	0,3988	0	0	0	0	0	0	0	1,1451
Croton floribundus	0,3122	0,2933	0	1,220	0	0	0	0	0	0	1,8264
Vochysia schwackeana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,06	6,0692
Guapira opposita	0,3981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3981
Eriotheca macrophylla	0,0197	0,1146	0	0,688	0	1,352	0	0	0	0	2,1754
Guatteria sellowiana	0,2444	0,3217	0,88	0	0	0	0	0	0	0	1,4462
Aspidosperma brasiliense	0,0868	0	0	1,168	1,7413	0	0	0	0	0	2,9962
Luehea grandiflora	0,0446	0,3433	1,0577	0	0	0	0	0	0	0	1,4456
Ixora gardneriana	0,2177	0,2657	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4834
Pleroma estrellense	0,1113	0,8312	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9425
Ilex pseudobuxus	0,3245	0	0,5954	0	0	0	0	0	0	0	0,9199
Piptocarpha macropoda	0,294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,294
Miconia cinnamomifolia	0,0942	0	1,7015	1,292	0	0	0	0	0	0	3,088
Inga cylindrica	0,0242	0	0,3522	1,116	0	0	0	0	0	0	1,4928
Dalbergia foliolosa	0,3259	0	0,4641	0	0	0	0	0	0	0	0,79
Lafoensia pacari	0,1988	0,468	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6668
Nectandra oppositifolia	0,0474	0,5176	0,5512	0	0	0	0	0	0	0	1,1162
Guapira hirsuta	0,2708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2708
Senna multijuga	0,092	0,1148	0	0	1,0837	0	0	0	0	0	1,2905
Platypodium elegans	0,3311	0	0,482	0	0	0	0	0	0	0	0,813
Anadenanthera colubrina	0,397	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,397
Prunus myrtifolia	0,4146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4146
Cecropia hololeuca	0	0	0	0	0	2,191	0	0	0	0	2,191
Simarouba	0,0274	0,2577	0	1,012	0	0	0	0	0	0	1,2977

Nome Científico	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	Total
amara											
Schinus terebinthifolius	0,0719	0,3571	0	0	0	0	0	0	0	0	0,429
Qualea dichotoma	0	0,4513	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4513
Byrsonima sericea	0	0,2377	0,4746	0	0	0	0	0	0	0	0,7123
Callisthene major	0,3463	0,0601	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4064
Cupania ludowigii	0,1138	0,3593	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4731
Melanoxylon brauna	0	0	0	0	1,3612	0	0	0	0	0	1,3612
Sparattosperma leucanthum	0,0381	0	0,4338	0	0	0	0	0	0	0	0,4719
Vismia brasiliensis	0,1057	0,1877	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2934
Eremanthus erythropappus	0,1626	0,1328	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2954
Ocotea corymbosa	0,0691	0,5173	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5863
Lonchocarpus sp.1	0,0357	0,2202	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2559
Kielmeyera altissima	0,1784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1784
Stryphnodendron polyphyllum	0,093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,093
Andira fraxinifolia	0	0	0	0,995	0	0	0	0	0	0	0,9951
Laplacea fructicosa	0	0	0	0,894	0	0	0	0	0	0	0,8945
Tapirira guianensis	0,1353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1353
Siparuna guianensis	0,0738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0738
Cupania oblongifolia	0,0913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0913
Micropholis gnaphaloclados	0	0	0	0,507	0	0	0	0	0	0	0,5079
Hieronyma alchorneoides	0,1148	0	0,5058	0	0	0	0	0	0	0	0,6207
Inga subnuda sube sp. Subnuda	0,1259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1259
Ocotea spixiana	0	0	0,5974	0	0	0	0	0	0	0	0,5974
Machaerium nyctitans	0	0	0,4721	0	0	0	0	0	0	0	0,4721
Diplotropis ferruginea	0	0	0,5307	0	0	0	0	0	0	0	0,5307
Sloanea guianensis	0	0	0,5278	0	0	0	0	0	0	0	0,5278

Nome Científico	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	Total
Alchornia triplinervia	0	0	0,4907	0	0	0	0	0	0	0	0,4907
Daphnopsis racemosa	0,056	0,2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2617
Jacaranda puberula	0,0251	0,2456	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2707
Pera glabrata	0	0	0,6993	0	0	0	0	0	0	0	0,6993
Psidium cattleianum	0	0	0,3271	0	0	0	0	0	0	0	0,3271
Tachigali rugosa	0	0	0,6247	0	0	0	0	0	0	0	0,6247
Heteropterys byrsonimifolia	0,1865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1865
Mimosa bimucronata	0	0	0,2379	0	0	0	0	0	0	0	0,2379
Myrsine umbellata	0,2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2083
Eugenia florida	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09
Casearia obliqua	0,1051	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1051
Tapirira obtusa	0	0,3277	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3277
Cabralea canjerana	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0,34
Allophylus edulis	0	0,2644	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2644
Astronium fraxinifolium	0	0,3535	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3535
Callisthene microphylla	0	0,1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1982
Senegalia polyphylla	0	0,1548	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1548
Terminalia hoehneana	0	0,2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2066
Myrcia guianensis	0	0,146	0	0	0	0	0	0	0	0	0,146
Coussarea congestiflora	0,1124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1124
Cyathea phalerata	0,0395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0395
Sapium glandulosum	0,1295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1295
Machaerium brasiliense	0,1027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1027
Machaerium villosum	0,1137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1137
Symplocos pubescens	0,0866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0866
Psidium rufum	0,0967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0967
Vitex polygama	0,0731	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0731
Euplassa incana	0,049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,049
Eugenia	0,0736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0736

Nome Científico	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	Total
francavilleana											
Monteverdia evonymoides	0,0416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0416
Zanthoxylum rhoifolium	0,0525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0525
Annona dolabripetala	0,0689	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0689
Agonandra excelsa	0,0642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0642
Dictyoloma vandellianum	0,0545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0545
Psychotria vellosiana	0,0279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0279
Trema micrantha	0,0377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0377
Monteverdia gonoclada	0,0256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0256
Myrcia multiflora	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,036
Casearia ulmifolia	0,0248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0248
Roupala montana	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Inga striata	0,0199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0199
Aegiphila integrifolia	0,0316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0316
Ocotea acutifolia	0,0245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0245
Total	**17,793**	**18,600**	**18,862**	**15,18**	**6,6105**	**9,296**	**0**	**0**	**0**	**6,06**	**92,416**

Obs.: Espécies protegidas em **tarja.**

I. AMOSTRAGEM => CASUAL SIMPLES

Tabela 9-15 – Estatística do inventário.

Parâmetro \ Nível de Inclusão	FESD
Área Total (ha)	19,33
Parcelas	8
n (Número Ótimo de Parcelas)	8
Total - Volume	29,5733
Média	3,6967
Desvio Padrão	0,5357
Variância	0,287
Variância da Média	0,0359
Erro Padrão da Média	0,1894
Coeficiente de Variação %	14,4923

Parâmetro \ Nível de Inclusão	FESD
Valor de t Tabelado	1,8946
Erro de Amostragem	0,3589
Erro de Amostragem %	**9,7074**
IC para a Média (90%)	3,3378 <= X <= 4,0555
IC para a Média por ha (90%)	83,4453 <= X <= 101,3879
Total da População	1785,4883
IC para o Total (90%)	1612,1630 <= X <= 1958,8137
EMC	3,4287

O erro de amostragem geral encontrado foi de 9,71% e a volumetria média da área, calculada por meio da estatística casual estratificada, foi de 92,4116 m³/ha, sendo a volumetria da população para a área de 19,33 ha estimada em 1.785,4883 m³, podendo variar de 1.612,1630 m³ a 1.958,8137 m³.

J. STATUS DE CONSERVAÇÃO

Foi encontrado três espécies que constam na Resolução n°443/2014 MMA na categoria vulnerável.

Extrapolamento do número de indivíduos de cada espécie protegida no inventário na ADA:

Área de intervenção total FESD x DA (nº de indivíduos/ha)

Dalbergia nigra => 19,33 x 131,25 = 2.928,9=> 2.537
Melanoxylon braúna => 19,33 x 3,125 = 56,325=> 60
Euplassa incana => 19,33 x 3,125 = 56,325=> 60

9.1.1.6.1.2 Estágio de regeneração do Campo Ruspestre, segundo Resolução CONAMA nº 423/2010

Definição do estágio de regeneração da Vegetação Campestre associados ou abrangidos pelo Bioma Mata Atlântica de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA nº 423/2010.

A. PARÂMETROS DE DEFINIÇÃO DO ESTÁGIO DE REGENERAÇÃO

I. Histórico da área

- Trechos da ADA no entorno da área de supressão, apresentam intervenção antrópicas (Planta de Beneficiamento Mineral, anteriormente instalada, e pasto com gramíneas exóticas) - Ação Indireta;
- Existência de acessos internos (Ação Direta);
- Presença de samambaias do gênero *Pteridium* (Ação Direta).



Figura 9.29 – Antiga planta de beneficiamento mineral: atividade antrópica pretérita próxima ao Campo Rupestre.



Figura 9.30 – Vista da área antropizada dentro da ADA com espécie exótica do gênero *Urocloa* (capim-braquiária).



Figura 9.31 – Presença de samambaia do gênero *Pteridium*, considerada espécie invasora.



Figura 9.32 – Acesso interno a 150 metros do campo rupestre (AEL).

II. Cobertura vegetal viva no solo

O valor do coeficiente – Grau de Cobertura do Solo, relativo às espécies, expresso em porcentagem, corresponde à superficie coberta pela vegetação, projetando-se sobre o solo o conjunto de todos os indivíduos das unidades amostradas área estudada. Por exemplo, quando se diz que o grau de cobertura de uma comunidade vegetal é de 75% significa que, aproximadamente 25% da superfície tem o solo descoberto (GUINOCHET, 1973).

Para a determinação do índice de cobertura vegetal viva do solo foi utilizada a metodologia proposta por BRAUN-BLANQUET (1979), que caracteriza-se pela implantação de parcelas de 1 m². Foram lançadas 12 parcelas de forma aleatória sobre a ADA. Nestas parcelas foram determinadas a composição de espécies vivas, o número de indivíduos, o grau de cobertura, diversidade e dominâcia com base na metodologia proposta pelo autor anteriormente citado.



Figura 9.33 – Parcela (1 m²) com vergalhão de ferro e cano PVC pintado de vermelha marcando o ponto central da parcela e fita zebrada amarrada no vergalhão e num arbusto próximo.



Figura 9.34 – Engenheiro florestal/botânico na identificação/anotação da flora local.

No trabalho de campo foram inventariadas todas as espécies ocorrentes além daquelas situadas nas unidades amostrais. Foi determinado mediante a estimativa visual da projeção horizontal (grau de cobertura) dos indivíduos sobre o solo, transformado em porcentagem de cobertura, de acordo com a seguinte escala (tabela a seguir).

Tabela 9-16 – Grau de cobertura e faixa de valor cobertura (BRAUN-BLANQUET, 1979 apud PEREIRA, 2010).

Grau de cobertura	Porcentagem média de cobertura
----------%----------	
1 – 10	5
10 – 25	17,5
25 – 50	37,5
50 – 75	62,25
75 - 100	87,5

Tabela 9-17 – Planilha de campo das espécies do campo rupestre.

Par	Ni	Cob	Nome Científico	Família	Hábito	Status
1	3	15	*Barbacenia exscapa* Mart.	Velloziaceae	Erva	Criticamente em Perigo
1	3	15	*Vellozia graminea* (Pohl)	Velloziaceae	Erva	
1	2	10	*Dyckia saxatilis* (Mez)	Bromeliaceae	Erva	
	grau de cobertura	**40**				
	% média de cobertura	**37,5**				
2	1	60	*Vriesea clausseniana* (Baker) Mez	Bromeliaceae	Erva	
2	2	3	*Trixis vauthieri* DC.	Asteraceae	Arbusto	
2	4	10	*Acritopappus longifolius* (Gardner) (R.M.King & H.Rob.)	Asteraceae	Arbusto	
	grau de cobertura	**73**				
	% média de cobertura	**62,25**				
3	1	5	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
3	4	15	*Acianthera teres* (Lindl.) Borba	Orchidaceae	Erva	
3	3	15	*Cattleya crispata* (Thunb.) (Van den Berg)	Orchidaceae	Erva	
3	1	3	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
3	1	3	*Acritopappus longifolius* (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Arbusto	
3	1	3	*Centrosema coriaceum* Benth.	Leguminosae	Liana, Subarbusto	
3	1	2	*Chromolaena chaseae* (B.L.Rob.) R.M.King & H.Robinson	Asteraceae	Arbusto	
	grau de cobertura	**46**				
	% média de cobertura	**37,5**				
4	4	15	*Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn.	Ericaceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	
4	1	5	*Trichogonia villosa* (Spreng.) Sch.Bip. ex Baker	Asteraceae	Subarbusto	

Par	Ni	Cob	Nome Científico	Família	Hábito	Status
4	1	1	*Eremanthus glomeratus* Less.	Asteraceae	Árvore	
4	5	35	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**56**				
	% média de cobertura	**62,25**				
5	1	5	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
5	1	15	*Lippia lupulina* Cham.	Verbenaceae	Arbusto, Subarbusto	
5	1	10	*Acritopappus longifolius* (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Arbusto	
5	6	25	*Vellozia graminea* Pohl	Velloziaceae	Erva	
5	1	5	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**60**				
	% média de cobertura	**62,25**				
6	1	60	*Baccharis platypoda* DC.	Asteraceae	Arbusto, Subarbusto	
6	1	7	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
6	2	10	*Smilax brasiliensis* Spreng.	Smilacaceae	Arbusto, Liana, Subarbusto	
6	4	30	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**107**				
	% média de cobertura	**87,5**				
7	1	15	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
7	3	45	*Dasyphyllum sprengelianum* (Gardner) Cabrera	Asteraceae	Arbusto	
7	1	15	*Lippia origanoides* Kunth	Verbenaceae	Arbusto, Subarbusto	
	grau de cobertura	**75**				
	% média de cobertura	**87,5**				
8	1	20	*Vellozia hirsuta* Goethart & Henrard	Velloziaceae	Erva, Subarbusto	

Par	Ni	Cob	Nome Científico	Família	Hábito	Status
8	2	5	*Vellozia graminea* Pohl	Velloziaceae	Erva	
8	1	5	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
8	3	15	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**45**				
	% média de cobertura	**37,5**				
9	3	15	*Vellozia graminea* Pohl	Velloziaceae	Erva	
9	1	3	*Centrosema coriaceum* Benth.	Leguminosae	Liana, Subarbusto	
9	5	45	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**63**				
	% média de cobertura	**62,25**				
10	1	15	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
10	1	25	*Peixotoa tomentosa* A.Juss.	Malpighiaceae	Arbusto, Subarbusto	
10	1	10	*Dasyphyllum sprengelianum* (Gardner) Cabrera	Asteraceae	Arbusto	
10	1	1	*Coccoloba acrostichoides* Cham.	Polygonaceae	Arbusto	
10	5	20	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**71**				
	% média de cobertura	**62,25**				
11	1	10	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	
11	3	15	*Coccoloba acrostichoides* Cham.	Polygonaceae	Arbusto	
11	7	35	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
11	1	2	*Eremanthus glomeratus* Less.	Asteraceae	Árvore	
	grau de cobertura	**62**				
	% média de cobertura	**62,25**				
12	1	10	*Dyckia saxatilis* Mez	Bromeliaceae	Erva	

Par	Ni	Cob	Nome Científico	Família	Hábito	Status
12	2	10	*Acritopappus longifolius* (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Arbusto	
12	1	10	*Acianthera teres* (Lindl.) Borba	Orchidaceae	Erva	
12	2	3	*Barbacenia exscapa* Mart.	Velloziaceae	Erva	Criticamente em Perigo
12	1	20	*Vellozia graminea* Pohl	Velloziaceae	Erva	
12	1	5	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	Erva	
	grau de cobertura	**58**				
	% média de cobertura	**62,25**				
				soma grau de cobertura	**756**	
				%média grau de cobertura 756/12	**63**	
				%média BRAUN-BLANQUET	**62,25**	

Obs.: Espécies ameaçada em **tarja**

Tabela 9-18 – Espécies da florística (caminhamento) no campo rupestre.

Nome Científico	Família	Hábito
Baccharis reticularia DC.	Asteraceae	Arbusto
Bionia coriacea (Nees & Mart.) Benth.	Leguminosae	Arbusto, Liana
Brunfelsia brasiliensis (Spreng.) L.B.Sm. & Downs	Solanaceae	Arbusto
Byrsonima variabilis A.Juss.	Malpighiaceae	Arbusto
Caamembeca spectabilis (DC.) J.F.B.Pastore	Polygalaceae	Arbusto, Subarbusto
Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip	Leguminosae	Subarbusto, Herbácea
Echinolaena inflexa (Poir.) Chase	Poaceae	Erva
Epidendrum dendrobioides Thunb.	Orchidaceae	Erva
Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	Myrtaceae	Arbusto, Subarbusto
Gomesa barbaceniae (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Erva
Hippeastrum sp.1	Amaryllidacea e	Erva
Paliavana sericiflora Benth.	Gesneriaceae	Arbusto
Remijia ferruginea (A.St.-Hil.) DC.	Rubiaceae	Arbusto
Senna reniformis (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	Leguminosae	Arbusto
Solanum cladotrichum Dunal	Solanaceae	Arbusto
Spigelia schlechtendaliana Mart.	Loganiaceae	Erva
Stachytarpheta glabra Cham.	Verbenaceae	Arbusto, Subarbusto

De acordo com os dados, o índice de cobertura vegetal viva média é superior a 50% (63,00%) conforme TABELA de BRAUN-BLANQUET (1979) *apud* PEREIRA 2010.

Tabela 9-19 – Grau de cobertura e faixa de valor cobertura (BRAUN-BLANQUET, 1979 apud PEREIRA, 2010).

Grau de cobertura (%)	Porcentagem média de cobertura (%)
*(63,00) 50 - 75	62,25

* Valor em parênteses: %média de cobertura = soma do grau de cobertura/n° de parcelas

III. Diversidade, densidade e dominância

A área apresenta predominância de estrato herbáceo e o estrato sub-arbustivo/arbustivo mostra-se bem evidente. Indivíduos arbustivos ocorrem de forma concentrada nas cotas superiores com elementos arbóreos.

- Diversidade

Tabela 9-20 – Diversidade das espécies do campo rupestre.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
1	8	3	1,1	1,08	0,75	0,98	1 : 2,67
2	7	3	1,1	0,96	0,67	0,87	1 : 2,33
3	12	7	1,95	1,75	0,86	0,9	1 : 1,71
4	11	4	1,39	1,16	0,71	0,83	1 : 2,75
5	4	4	1,39	1,39	1	1	1 : 1,00
6	14	5	1,61	1,39	0,77	0,86	1 : 2,80
7	5	3	1,1	0,95	0,7	0,86	1 : 1,67
8	7	4	1,39	1,28	0,81	0,92	1 : 1,75
9	9	3	1,1	0,94	0,64	0,85	1 : 3,00
10	9	5	1,61	1,3	0,72	0,81	1 : 1,80
11	12	4	1,39	1,08	0,64	0,78	1 : 3,00
12	8	6	1,79	1,73	0,93	0,97	1 : 1,33
Geral	**106**	**22**	**3,09**	**2,47**	**0,87**	**0,8**	**1 : 4,82**
Jackknife	T (95%) = 2,20			**2,33 a 3,16**			

Segundo Gaston (1996), a diversidade de determinada área pode ser medida, de forma simplificada, por índices de diversidade, como o de Shannon (H'), que combinam o número de espécies que ocorrem numa determinada área ou amostra (riqueza), com a máxima diversidade ou equabilidade de Pielou (J').

Houve variação do número de espécies por cada parcela (S), onde as parcelas 1, 2, 7 e 9 com respectivamente 8, 7, 5 e 9 indivíduos amostrados apresentaram número mínimo de espécies (3), e a parcela 3 com 12 indivíduos apresentou 7 espécies. O índice de Shannon foi de H' = 2,47 nats/indivíduo.

Neste contexto, a vegetação existente apresenta poucas variações, predominando estrato herbáceo com arbustos e árvores mais abundantes nas cotas altas.

No entorno da ADA observa-se fisionomias que se contactam de forma abrupta, em transição com a Floresta Estacional Semidecidual, com variações de substrato de solo raso sobre rocha, mostrando-se muito peculiar.

Assim sendo, o histórico e o grau de modificação destas comunidades podem determinar a redução drástica de suas populações, recomendando-se práticas de resgate.

- Densidade, Dominância e Curva espécie-área

A área apresenta predominância de estrato herbáceo/sub-arbustivo com indivíduos arbustivos e arbóreos ocorrendo de forma agregada nas extremidades da ADA.

Tabela 9-21 – Densidade, frequência e valor de cobertura das espécies campestres.

Espécie	NI	UA	FA	FR	DA	DR	VCR	VI	VI (%)
Axonopus compressus	32	9	75,00	17,65	2,67	30,19	25,53	73,36	24,45
Dyckia saxatilis	10	9	75,00	17,65	0,83	9,43	10,85	37,93	12,64
Vellozia graminea	15	5	41,67	9,80	1,25	14,15	10,58	34,54	11,51
Acritopappus longifolius	8	4	33,33	7,84	0,67	7,55	4,37	19,76	6,59
Dasyphyllum sprengelianum	4	2	16,67	3,92	0,33	3,77	7,28	14,97	4,99
Acianthera teres	5	2	16,67	3,92	0,42	4,72	3,31	11,95	3,98
Barbacenia exscapa	5	2	16,67	3,92	0,42	4,72	2,38	11,02	3,67
Baccharis platypoda	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	7,94	10,84	3,61
Vriesea clausseniana	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	7,94	10,84	3,61
Coccoloba acrostichoides	4	2	16,67	3,92	0,33	3,77	2,12	9,81	3,27
Gaylussacia brasiliensis	4	1	8,33	1,96	0,33	3,77	1,98	7,72	2,57
Cattleya crispata	3	1	8,33	1,96	0,25	2,83	1,98	6,78	2,26
Centrosema coriaceum	2	2	16,67	3,92	0,17	1,89	0,79	6,60	2,20
Peixotoa tomentosa	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	3,31	6,21	2,07
Eremanthus glomeratus	2	2	16,67	3,92	0,17	1,89	0,40	6,21	2,07
Vellozia hirsuta	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	2,65	5,55	1,85
Smilax brasiliensis	2	1	8,33	1,96	0,17	1,89	1,32	5,17	1,72
Lippia lupulina	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	1,98	4,89	1,63
Lippia origanoides	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	1,98	4,89	1,63
Trixis vauthieri	2	1	8,33	1,96	0,17	1,89	0,40	4,24	1,41
Trichogonia villosa	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	0,66	3,57	1,19
Chromolaena chaseae	1	1	8,33	1,96	0,08	0,94	0,26	3,17	1,06
Total	**106**	**51**	**425**	**100**	**8,833333**	**100**	**100**	**300**	**100**

Obs.: Espécies protegidas em **tarja**
NI – nº de indivíduos; UA – unidade amostral; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; VCR – valor de cobertura relativa; VI – índice valor de importância

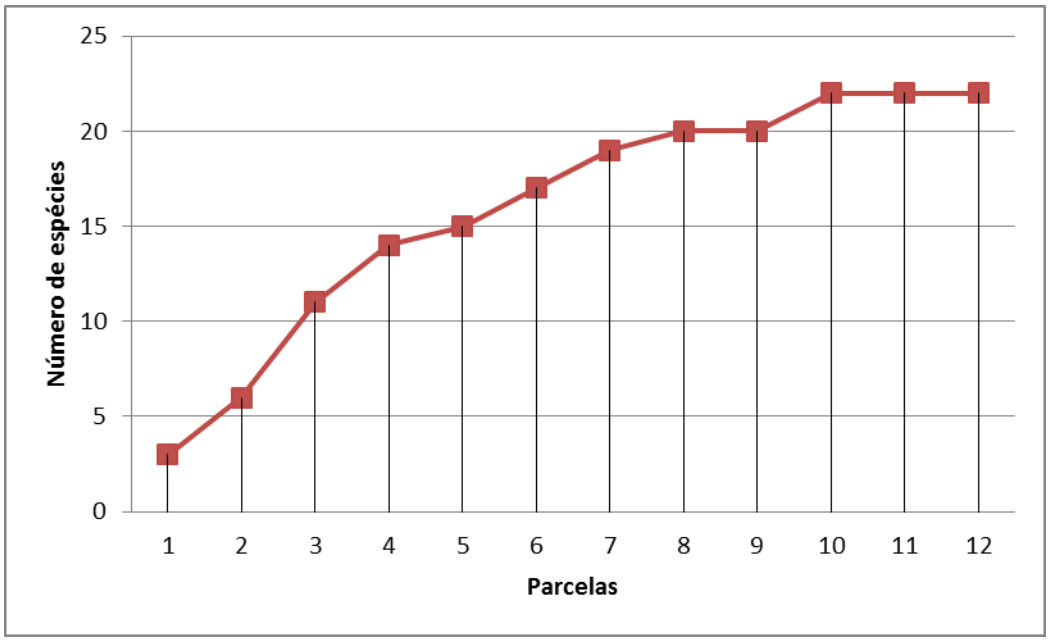


Figura 9.35 – Curva espécie-área das parcelas do levantamento da vegetação campestre, demonstrando estabilização a partir da parcela 10.

IV. Espécies indicadoras

Tabela 9-22 – Espécies indicadoras conforme Resolução CONAMA nº 423/2010.

Espécie	Família	Hábito	Espécie indicadora/Status
Hippeastrum sp.1	Amaryllidaceae	Erva	---
Acritopappus longifolius	Asteraceae	Arbusto	---
Baccharis platypoda	Asteraceae	Arbusto, Subarbusto	estágio médio e avançado/Sudeste
Baccharis reticularia	Asteraceae	Arbusto	---
Chromolaena chaseae	Asteraceae	Arbusto	---
Dasyphyllum sprengelianum	Asteraceae	Arbusto	---
Eremanthus glomeratus	Asteraceae	Árvore	---
Trichogonia villosa	Asteraceae	Subarbusto	---
Trixis vauthieri	Asteraceae	Arbusto	---
Dyckia saxatilis	Bromeliaceae	Erva	---
Vriesea clausseniana	Bromeliaceae	Erva	---
Gaylussacia brasiliensis	Ericaceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	estágio médio e avançado/Nordeste
Paliavana sericiflora	Gesneriaceae	Arbusto	---
Bionia coriacea	Leguminosae	Arbusto, Liana	---
Centrosema coriaceum	Leguminosae	Liana, Subarbusto	---
Chamaecrista desvauxii	Leguminosae	Subarbusto, Herbácea	---
Senna reniformis	Leguminosae	Arbusto	---

Espécie	Família	Hábito	Espécie indicadora/Status
Spigelia schlechtendaliana	Loganiaceae	Erva	---
Byrsonima variabilis	Malpighiaceae	Arbusto	estágio médio e avançado/Sudeste
Peixotoa tomentosa	Malpighiaceae	Arbusto, Subarbusto	---
Eugenia punicifolia	Myrtaceae	Arbusto, Subarbusto	---
Acianthera teres	Orchidaceae	Erva	---
Cattleya crispata	Orchidaceae	Erva	---
Epidendrum dendrobioides	Orchidaceae	Erva	---
Gomesa barbaceniae	Orchidaceae	Erva	---
Axonopus compressus	Poaceae	Erva	estágio médio e avançado/Sudeste e Nordeste
Echinolaena inflexa	Poaceae	Erva	---
Caamembeca spectabilis	Polygalaceae	Arbusto, Subarbusto	---
Coccoloba acrostichoides	Polygonaceae	Arbusto	---
Remijia ferruginea	Rubiaceae	Arbusto	---
Smilax brasiliensis	Smilacaceae	Arbusto, Liana, Subarbusto	---
Brunfelsia brasiliensis	Solanaceae	Arbusto	---
Solanum cladotrichum	Solanaceae	Arbusto	---
Barbacenia exscapa	Velloziaceae	Erva	Criticamente em Perigo
Vellozia graminea	Velloziaceae	Erva	---
Vellozia hirsuta	Velloziaceae	Erva, Subarbusto	---
Lippia lupulina	Verbenaceae	Arbusto, Subarbusto	estágio médio e avançado/Sul
Lippia origanoides	Verbenaceae	Arbusto, Subarbusto	---
Stachytarpheta glabra	Verbenaceae	Arbusto, Subarbusto	---

Obs.: Espécies protegidas em **tarja.**

Foram identificadas 3 espécies indicadoras, conforme legislação para o Estágio Médio de Regeneração referente a região sudeste, da resolução supracitada.

A espécie *Barbacenia exscapa* está enquadrada na categoria “criticamente em perigo”, conforme Resolução nº 443/2014.

Tabela 9-23 – Unidades amostrais Datum SIRGAS 2000 zona 23 K.

Parcela	Área (m²)	Easting	Northing	Altitude
PC1	1	670445,443	7948763,237	1110
PC2	1	670386,366	7948744,728	1128
PC3	1	670325,164	7948759,998	1153
PC4	1	670252,054	7948754,233	1185
PC5	1	670195,063	7948827,132	1206
PC6	1	670082,938	7948732,171	1222
PC7	1	670117,645	7948741,047	1215
PC8	1	670294,208	7948816,393	1173
PC9	1	670263,132	7948918,393	1178
PC10	1	670331,186	7948996,149	1157
PC11	1	670399,202	7948892,933	1143
PC12	1	670386,036	7948837,487	1142

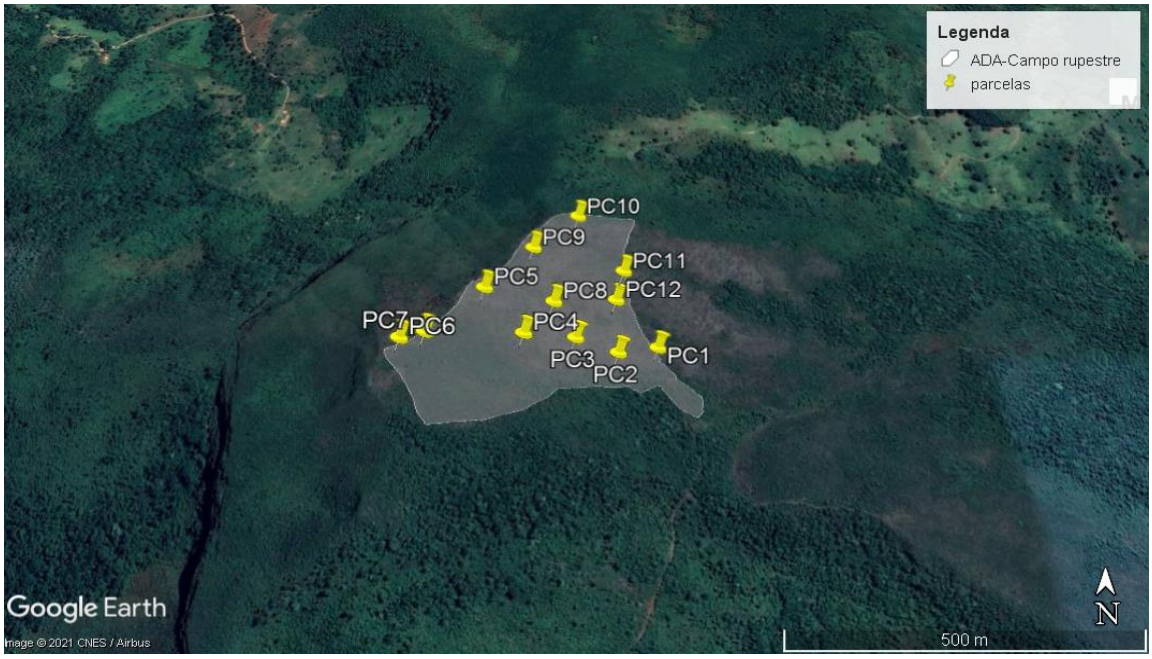


Figura 9.36 – Localização das parcelas no campo rupestre onde se pretende instalar a área de lavra.



Figura 9.37 – Vista do campo rupestre com estrato arbustivo predominante recobrindo a canga couraçada, localizada em cota superior da tipologia.



Figura 9.38 – Vista do revestimento herbáceo-arbustivo em outro ponto do Campo Rupestre, em cota superior.



Figura 9.39 – Vista noutro ponto do campo rupestre ferruginoso com algumas espécies típicas. Comunidades de *Acianthera teres* – Orquidaceae (A); *Dyckia saxatilis* – Bromeliaceae (B).



Figura 9.40 – Inflorescência de *Coccoloba acrostichoides* (Polygonaceae).



Figura 9.41 – Inflorescência de *Byrsonima variabilis* (Malpighiaceae).



Figura 9.42 – Inflorescência de *Barbacenia exscapa* (Velloziaceae): espécie comum na área de estudo.



Figura 9.43 – Inflorescência de *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae).

V. Presença de fitofisionomias características

A área de estudo apresenta mosaicos de vegetação, com floresta estacional semidecidual, gradações de cerrado e campos rupestres quartizíticos e ferruginosos.

A fisionomia local é caracterizada como campo rupestre ferruginoso, no complexo serra do espinhaço central. A vegetação é tipicamente xeromórfica, dominadas por plantas com grande fixação ao substrato e tolerantes à dessecação. Apresentam adaptação a solos oligotróficos e ácidos, além disso, as plantas estão sujeitas a exposição do vento e oscilações diárias de temperatura.

Espécies exóticas como *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e outras Poaceae estão presentes no entorno da área.



Figura 9.44 – Vista do campo rupestre e, ao fundo, transição com Floresta Estacional Semidecidual (FESD), na área de estudo.

VI. Conclusão

- Área com ações antrópicas não relevantes, sem o comprometimento total da estrutura, evoluindo a partir de estágio médio de regeneração;

- Cobertura viva sobre o solo acima de 50%;

- Ocorrência de espécies exóticas ou ruderais inferior a 30% da cobertura vegetal viva no nível do solo;

- Presença de 3 (três) espécies indicadoras do estágio médio e avançado para a região sudeste;

- Para o Estado de Minas Gerais a espécie *Barbacenia exscapa* Mart. é uma planta rara e endêmica (Mello-Silva, 2009). Encontrada na encosta do Pico do Itambé (W.R. Anderson, 35831) e na Serra do Condado, município de Serro, MG (Pifano et al., 2010);

- Foi encontrada uma espécie criticamente em perigo, *Barbacenia exscapa* Mart., conforme Resolução nº 443/2014;

- De acordo com a análise seguindo os preceitos definidos no artigo 3º da referida resolução, baseado nos estudos realizados, avalia-se que a vegetação em questão encontra-se em **ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO**.

9.1.1.6.1.3 Censo Florestal das Árvores Isoladas

B. METODOLOGIA

1- Delimitação e quantificação das áreas do censo;
2- Transposição dos dados para o GPS de navegação;
3- Tipo de amostragem: “inventário 100% (censo)”;
4- Caminhamento em toda área para, plaqueamento, georreferenciamento e mensuração dos indivíduos;
5- Processamento dos dados obtidos em campo realizado através do software “Mata Nativa”.

Equação utilizada para volume total com casca (Floresta Estacional Semidecidual)

$$VTCC = 0.000074230 * D^{1.707348} * HT^{1.16873}$$

Tabela 9-24 – Área do Censo.

Nome	Área (ha)
Árvores isoladas (gramíneas e samambaia)	18,39
Árvores isoladas (Campo rupestre)	9,20
Total	**27,59**



Figura 9.45 – Plaqueamento do indivíduo no censo.

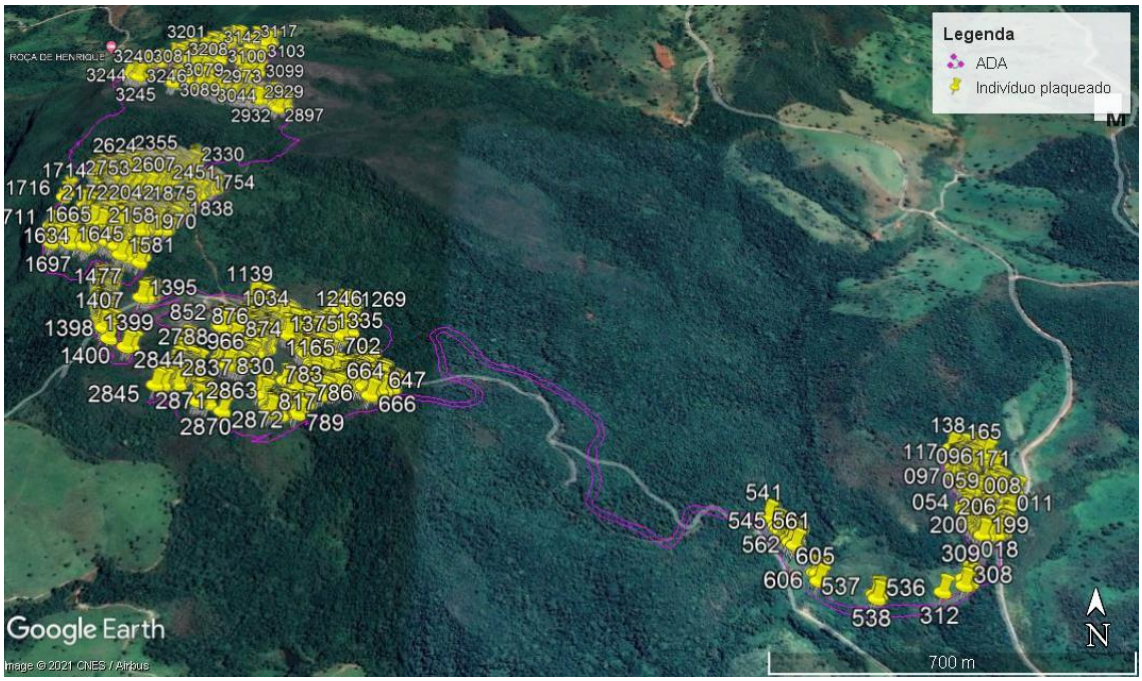


Figura 9.46 – Localização dos indivíduos do censo na ADA.

Tabela 9-25 – Coordenada dos indivíduos no censo na ADA, relacionado a cobertura vegetal herbácea dominante (UTM – DATUM SIRGAS 2000 – ZONA 23 K).

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1	672223,604	7947651,734	796	Pastagem	1820	670340,561	7948298,74	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
2	672211,854	7947648,188	797	Pastagem	1821	670341,822	7948298,064	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
3	672204,018	7947633,869	798	Pastagem	1822	670341,493	7948296,739	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
4	672204,326	7947632,981	798	Pastagem	1823	670345,272	7948282,537	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
5	672198,356	7947626,505	798	Pastagem	1824	670344,812	7948278,335	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*
6	672190,838	7947600,782	797	Pastagem	1825	670344,606	7948278,891	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
7	672187,418	7947607,787	798	Pastagem	1826	670340,266	7948277,601	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
8	672187,523	7947607,675	798	Pastagem	1827	670338,552	7948274,849	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
9	672193,077	7947614,819	799	Pastagem	1828	670338,849	7948272,633	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
10	672189,361	7947600,906	799	Pastagem	1829	670338,837	7948271,305	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
11	672190,07	7947597,579	797	Pastagem	1830	670338,614	7948269,979	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
12	672182,449	7947595,324	799	Pastagem	1831	670341,423	7948265,305	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*
13	672183,511	7947584,356	798	Pastagem	1832	670341,213	7948265,417	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*
14	672181,048	7947580,505	799	Pastagem	1833	670338,273	7948267,215	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
15	672178,166	7947577,099	800	Pastagem	1834	670339,638	7948266,428	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
16	672172,572	7947565,528	798	Pastagem	1835	670339,725	7948264,324	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*
17	672172,559	7947564,089	799	Pastagem	1836	670339,086	7948263,776	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*
18	672168,446	7947564,569	799	Pastagem	1837	670337,816	7948263,345	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
19	672162,148	7947556,878	800	Pastagem	1838	670336,339	7948263,469	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
20	672159,552	7947561,661	801	Pastagem	1839	670338,41	7948259,023	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
21	672167,386	7947552,403	799	Pastagem	1840	670328,954	7948264,088	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
23	672161,896	7947552,342	800	Pastagem	1841	670329,79	7948263,084	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
25	672158,724	7947551,817	800	Pastagem	1842	670331,023	7948259,31	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
26	672158,4	7947551,046	800	Pastagem	1843	670331,341	7948259,418	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
27	672152,499	7947552,206	800	Pastagem	1844	670334,167	7948256,736	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*
28	672152,028	7947546,897	799	Pastagem	1845	670335,53	7948255,728	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
29	672148,945	7947544,49	800	Pastagem	1846	670336,246	7948253,065	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*
30	672152,12	7947556,969	801	Pastagem	1847	670335,813	7948251,962	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*
31	672146,319	7947557,575	801	Pastagem	1848	670335,805	7948251,076	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*
32	672146,103	7947557,023	801	Pastagem	1849	670331,13	7948259,42	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
33	672144,729	7947556,925	801	Pastagem	1850	670330,388	7948259,094	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
34	672143,994	7947557,375	801	Pastagem	1851	670330,281	7948258,985	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
35	672143,714	7947561,362	802	Pastagem	1852	670328,9	7948258,001	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
36	672146,768	7947560,559	802	Pastagem	1853	670325,933	7948256,81	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
37	672134,93	7947559,006	803	Pastagem	1854	670325,941	7948257,695	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
38	672124,383	7947560,098	804	Pastagem	1855	670326,359	7948257,249	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
39	672122,193	7947562,996	805	Pastagem	1856	670324,04	7948257,602	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
40	672125,401	7947567,616	805	Pastagem	1857	670321,08	7948257,185	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
41	672129,93	7947578,09	806	Pastagem	1858	670320,994	7948259,4	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
42	672126,438	7947577,125	806	Pastagem	1859	670312,538	7948258,258	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
43	672121,92	7947579,491	807	Pastagem	1860	670312,538	7948258,258	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
44	672121,018	7947573,19	807	Pastagem	1861	670310,865	7948260,044	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
45	672119,142	7947575,863	808	Pastagem	1862	670310,866	7948260,155	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
46	672116,462	7947571,349	808	Pastagem	1863	670310,657	7948260,378	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
47	672115,594	7947568,811	808	Pastagem	1864	670307,182	7948261,405	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
48	672114,439	7947569,486	808	Pastagem	1865	670306,555	7948262,075	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
49	672114,839	7947567,047	808	Pastagem	1866	670304,751	7948260,984	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
50	672116,2	7947565,707	807	Pastagem	1867	670306,318	7948259,199	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
51	672118,409	7947564,912	807	Pastagem	1868	670304,94	7948258,548	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
52	672116,171	7947562,497	809	Pastagem	1869	670304,414	7948258,774	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
53	672109,471	7947568,756	809	Pastagem	1870	670303,341	7948256,791	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
54	672093,034	7947595,581	814	Pastagem	1871	670303,235	7948256,792	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
55	672095,588	7947597,882	815	Pastagem	1872	670300,479	7948255,599	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
57	672091,302	7947602,459	814	Pastagem	1873	670300,162	7948255,491	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*
58	672092,154	7947603,337	815	Pastagem	1874	670333,202	7948243,241	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
59	672097,216	7947614,36	817	Pastagem	1875	670330,461	7948243,708	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*
60	672100,181	7947615,44	817	Pastagem	1876	670331,028	7948248,131	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
61	672103,248	7947615,966	818	Pastagem	1877	670325,178	7948243,202	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
62	672111,292	7947618,328	818	Pastagem	1878	670324,945	7948240,769	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
63	672111,596	7947616,886	818	Pastagem	1879	670326,495	7948237,103	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
64	672111,387	7947617,109	818	Pastagem	1880	670328,056	7948234,543	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
65	672112,649	7947616,544	818	Pastagem	1881	670328,648	7948229,889	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
66	672112,098	7947614,004	818	Pastagem	1882	670328,833	7948227,009	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
67	672113,104	7947620,193	819	Pastagem	1883	670329,455	7948225,675	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
68	672132,314	7947631,42	815	Pastagem	1884	670328,716	7948225,682	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*
69	672146,991	7947631,73	813	Pastagem	1885	670323,753	7948225,616	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
70	672148,429	7947639,022	814	Pastagem	1886	670324,591	7948224,834	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
71	672154,008	7947637,2	812	Pastagem	1887	670324,695	7948224,722	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
72	672149,463	7947648,31	815	Pastagem	1888	670327,301	7948220,935	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
73	672146,825	7947648,445	814	Pastagem	1889	670324,391	7948226,053	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
74	672146,216	7947651,107	816	Pastagem	1890	670322,807	7948226,067	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
75	672142,999	7947645,602	815	Pastagem	1891	670322,593	7948225,737	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
76	672124,395	7947643,003	817	Pastagem	1892	670320,936	7948229,294	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
77	672124,083	7947643,449	818	Pastagem	1893	670323,027	7948227,061	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
78	672127,522	7947650,169	819	Pastagem	1894	670321,321	7948225,195	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
79	672126,84	7947656,485	819	Pastagem	1895	670314,576	7948214,629	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
80	672124,335	7947659,607	821	Pastagem	1896	670314,549	7948211,641	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
81	672111,97	7947658,169	821	Pastagem	1897	670317,389	7948210,509	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
82	672113,333	7947657,161	822	Pastagem	1898	670317,287	7948210,952	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
83	672108,877	7947654,655	822	Pastagem	1899	670317,899	7948208,512	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
84	672109,431	7947657,528	823	Pastagem	1900	670321,869	7948203,827	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*
85	672106,466	7947656,559	823	Pastagem	1901	670319,196	7948200,088	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
86	672105,754	7947659,554	824	Pastagem	1902	670321,175	7948197,082	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
87	672109,388	7947664,502	824	Pastagem	1903	670319,794	7948196,098	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
88	672107,714	7947666,177	824	Pastagem	1904	670317,347	7948194,017	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
89	672111,865	7947669,903	824	Pastagem	1905	670316,081	7948194,139	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
90	672108,828	7947672,587	825	Pastagem	1906	670316,179	7948193,253	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*
91	672104,989	7947668,305	825	Pastagem	1907	670319,097	7948189,02	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
92	672109,452	7947671,585	826	Pastagem	1908	670317,826	7948188,589	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
93	672107,251	7947673,265	826	Pastagem	1909	670298,571	7948184,002	1108	*Ichnanthus bambusiflorus*
94	672103,895	7947675,731	828	Pastagem	1910	670295,255	7948191,005	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*
95	672101,358	7947675,422	828	Pastagem	1911	670293,374	7948193,125	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*
96	672098,287	7947674,343	829	Pastagem	1912	670292,563	7948208,628	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
97	672094,332	7947680,577	831	Pastagem	1913	670292,884	7948209,068	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
98	672094,259	7947684,231	832	Pastagem	1914	670293,215	7948210,725	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
99	672091,231	7947687,911	833	Pastagem	1915	670291,745	7948211,624	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
100	672091,451	7947688,905	833	Pastagem	1916	670295,118	7948211,04	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
101	672098,444	7947691,719	832	Pastagem	1917	670299,323	7948209,01	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
102	672102,189	7947697,22	833	Pastagem	1918	670300,378	7948208,89	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*
103	672110,372	7947691,501	830	Pastagem	1919	670301,008	7948208,553	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*
104	672104,231	7947689,564	831	Pastagem	1920	670296,666	7948218,775	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
105	672103,381	7947688,907	831	Pastagem	1921	670295,927	7948218,781	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
106	672112,714	7947693,693	830	Pastagem	1922	670297,113	7948221,538	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
107	672119,686	7947694,183	829	Pastagem	1923	670299,457	7948223,952	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
108	672120,125	7947696,061	829	Pastagem	1924	670299,873	7948223,284	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
109	672120,456	7947697,608	829	Pastagem	1925	670297,995	7948225,736	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
110	672105,477	7947710,583	833	Pastagem	1926	670294,111	7948228,206	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*
111	672102,023	7947702,202	832	Pastagem	1927	670294,756	7948229,528	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*
112	672097,93	7947704,896	832	Pastagem	1928	670295,709	7948229,852	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*
113	672098,7	7947708,32	832	Pastagem	1929	670285,688	7948230,827	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
114	672097,152	7947712,208	833	Pastagem	1930	670281,576	7948231,417	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
115	672096,862	7947715,199	832	Pastagem	1931	670281,579	7948231,749	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
116	672099,393	7947714,844	831	Pastagem	1932	670277,235	7948230,017	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
117	672099,122	7947719,939	832	Pastagem	1933	670275,87	7948230,804	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
118	672099,632	7947717,942	832	Pastagem	1934	670275,348	7948231,473	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
119	672097,219	7947719,624	833	Pastagem	1935	670276,175	7948229,474	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
120	672097,023	7947721,286	833	Pastagem	1936	670276,998	7948227,031	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
121	672104,326	7947723,323	832	Pastagem	1937	670276,033	7948225,379	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
122	672104,218	7947723,102	832	Pastagem	1938	670277,49	7948223,042	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
123	672107,805	7947722,848	831	Pastagem	1939	670277,592	7948222,709	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
124	672110,462	7947724,817	830	Pastagem	1940	670279,604	7948223,355	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
125	672110,462	7947724,817	830	Pastagem	1941	670278,704	7948217,165	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
126	672115,308	7947723,666	830	Pastagem	1942	670278,054	7948215,289	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
127	672118,06	7947724,416	829	Pastagem	1943	670278,861	7948211,186	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
128	672119,223	7947724,627	829	Pastagem	1944	670279,487	7948210,295	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
129	672121,695	7947729,475	828	Pastagem	1945	670281,689	7948208,615	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
130	672122,775	7947720,499	828	Pastagem	1946	670282,433	7948209,162	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
131	672123,172	7947717,728	827	Pastagem	1947	670283,291	7948210,704	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
132	672130,737	7947725,408	824	Pastagem	1948	670282,762	7948210,598	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
133	672135,057	7947701,128	817	Pastagem	1949	670282,666	7948211,595	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
134	672126,81	7947699,764	819	Pastagem	1950	670282,694	7948214,804	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
135	672124,71	7947712,733	819	Pastagem	1951	670283,851	7948214,241	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
136	672110,576	7947725,701	822	Pastagem	1952	670284,178	7948215,455	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
137	672105,214	7947751,429	822	Pastagem	1953	670283,578	7948219,113	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*
138	672105,69	7947757,402	820	Pastagem	1954	670285,161	7948219,099	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
139	672116,88	7947745,679	821	Pastagem	1955	670277,556	7948206,881	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
140	672117,837	7947734,823	821	Pastagem	1956	670277,539	7948205	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
141	672117,836	7947734,712	822	Pastagem	1957	670277,119	7948205,225	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
142	672119,414	7947734,033	822	Pastagem	1958	670275,639	7948205,017	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
143	672120,885	7947733,245	821	Pastagem	1959	670275,832	7948203,022	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
144	672121,676	7947738,994	822	Pastagem	1960	670273,062	7948200,169	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
145	672122,311	7947739,21	821	Pastagem	1961	670270,572	7948193,329	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
146	672133,579	7947736,119	819	Pastagem	1962	670268,229	7948191,026	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
147	672136,78	7947728,231	819	Pastagem	1963	670267,696	7948190,477	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
148	672137,139	7947756,121	817	Pastagem	1964	670269,145	7948187,144	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
149	672143,885	7947731,709	818	Pastagem	1965	670268,399	7948186,375	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
150	672148,808	7947727,458	818	Pastagem	1966	670265,854	7948173,337	1108	*Ichnanthus bambusiflorus*
151	672145,298	7947712,879	819	Pastagem	1967	670282,28	7948180,385	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
152	672142,556	7947713,236	819	Pastagem	1968	670279,001	7948179,639	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
153	672158,169	7947758,587	813	Pastagem	1969	670274,828	7948173,367	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*
154	672163,718	7947765,067	810	Pastagem	1970	670274,396	7948172,375	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
155	672163,606	7947764,404	810	Pastagem	1971	670274,292	7948172,487	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*
156	672162,758	7947763,969	810	Pastagem	1972	670256,107	7948181,283	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
157	672163,071	7947763,634	810	Pastagem	1973	670249,587	7948184,109	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
158	672167,72	7947764,035	810	Pastagem	1974	670251,537	7948189,736	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
159	672167,932	7947764,144	810	Pastagem	1975	670254,072	7948189,824	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
160	672171,173	7947760,572	812	Pastagem	1976	670247,437	7948191,655	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
161	672171,074	7947761,348	811	Pastagem	1977	670245,747	7948191,559	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
162	672179,586	7947757,065	810	Pastagem	1978	670245,645	7948191,892	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
163	672175,147	7947756,441	811	Pastagem	1979	670243,215	7948191,693	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
164	672186,313	7947753,794	809	Pastagem	1980	670243,119	7948192,8	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
165	672187,956	7947748,687	809	Pastagem	1981	670248,22	7948196,518	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
166	672172,718	7947756,352	812	Pastagem	1982	670244,977	7948199,868	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
167	672169,098	7947752,954	813	Pastagem	1983	670242,867	7948199,997	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
168	672171,607	7947750,274	813	Pastagem	1984	670236,549	7948201,825	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
169	672191,288	7947708,588	809	Pastagem	1985	670237,729	7948203,917	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
170	672189,181	7947720,783	809	Pastagem	1986	670239,527	7948204,344	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
171	672186,24	7947675,87	807	Pastagem	1987	670240,588	7948204,888	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
172	672187,089	7947664,683	807	Pastagem	1988	670241,453	7948207,205	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
173	672193,239	7947655,994	804	Pastagem	1989	670241,255	7948208,645	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
174	672194,608	7947667,272	805	Pastagem	1990	670243,447	7948205,858	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
175	672184,499	7947658,508	805	Pastagem	1991	670243,766	7948206,077	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
176	672182,585	7947656,976	806	Pastagem	1992	670245,699	7948209,712	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
177	672176,032	7947656,039	807	Pastagem	1993	670248,337	7948209,578	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
178	672170,328	7947655,759	808	Pastagem	1994	670247,809	7948209,583	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
179	672170,196	7947664,504	808	Pastagem	1995	670249,714	7948210,119	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
180	672170,625	7947665,164	808	Pastagem	1996	670253,517	7948210,417	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
181	672170,588	7947661,18	808	Pastagem	1997	670252,895	7948211,64	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
182	672171,333	7947661,837	808	Pastagem	1998	670258,929	7948213,468	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
183	672169,656	7947674,803	810	Pastagem	1999	670260,529	7948215,335	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
184	672167,49	7947680,357	812	Pastagem	2000	670260,651	7948217,105	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
185	672164,879	7947648,613	809	Pastagem	2001	670261,064	7948216,105	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
186	672154,645	7947614,282	808	Pastagem	2002	670259,617	7948219,549	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
187	672148,562	7947607,032	808	Pastagem	2003	670260,592	7948222,308	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
188	672137,572	7947605,914	809	Pastagem	2004	670260,942	7948226,068	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
189	672137,888	7947605,8	809	Pastagem	2005	670262,734	7948225,72	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
190	672138,15	7947599,821	809	Pastagem	2006	670256,268	7948222,789	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
191	672138,459	7947598,933	808	Pastagem	2007	670256,898	7948222,452	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
192	672139,299	7947598,372	808	Pastagem	2008	670263,331	7948221,73	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*
193	672132,6	7947593,119	808	Pastagem	2009	670257,121	7948223,778	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
194	672125,608	7947590,415	809	Pastagem	2010	670256,711	7948225,11	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
195	672120,015	7947590,688	810	Pastagem	2011	670256,833	7948226,99	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
196	672113,543	7947587,093	809	Pastagem	2012	670258,733	7948226,973	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
197	672131,908	7947551,728	804	Pastagem	2013	670258,959	7948228,632	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*
198	672128,023	7947542,355	804	Pastagem	2014	670254,526	7948228,782	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
199	672117,361	7947542,452	806	Pastagem	2015	670254,225	7948230,445	1113	*Ichnanthus bambusiflorus*
200	672117,998	7947542,778	806	Pastagem	2016	670253,216	7948235,656	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
201	672118,343	7947545,985	804	Pastagem	2017	670253,022	7948237,65	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
202	672117,729	7947548,094	805	Pastagem	2018	670253,081	7948244,18	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
203	672117,315	7947548,983	805	Pastagem	2019	670253,508	7948244,73	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
204	672112,684	7947550,574	805	Pastagem	2020	670252,675	7948246,066	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
205	672116,422	7947555,3	806	Pastagem	2021	670254,186	7948249,705	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
206	672116,086	7947553,2	805	Pastagem	2022	670254,395	7948249,482	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
244	672111,313	7947550,697	806	Pastagem	2023	670254,397	7948249,703	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*
245	672110,374	7947551,924	806	Pastagem	2024	670252,898	7948247,392	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*
246	672109,994	7947556,576	807	Pastagem	2025	670250,478	7948248,299	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
247	672108,113	7947558,696	806	Pastagem	2026	670249,743	7948248,748	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
248	672105,605	7947561,597	806	Pastagem	2027	670247,733	7948248,213	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
249	672104,129	7947561,721	807	Pastagem	2028	670248,027	7948245,665	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
266	672098,737	7947572,506	807	Pastagem	2029	670247,285	7948245,339	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
268	672099,981	7947570,06	807	Pastagem	2030	670245,815	7948246,238	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
270	672099,912	7947574,045	806	Pastagem	2031	670247,689	7948243,343	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
271	672103,917	7947573,345	806	Pastagem	2032	670248,104	7948242,454	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
272	672104,431	7947571,79	805	Pastagem	2033	670235,653	7948231,497	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
273	672105,049	7947570,125	805	Pastagem	2034	670234,993	7948228,514	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
274	672103,651	7947567,259	805	Pastagem	2035	670235,617	7948227,402	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
299	672064,181	7947440,437	802	Pastagem	2036	670236,987	7948227,168	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
300	672061,487	7947434,484	802	Pastagem	2037	670239,611	7948225,484	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
307	672050,987	7947429,045	803	Pastagem	2038	670240,244	7948225,368	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
308	672047,708	7947428,3	803	Pastagem	2039	670238,229	7948224,39	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
309	672051,227	7947443,875	803	Pastagem	2040	670239,899	7948222,272	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
312	672001,033	7947415,108	799	Pastagem	2041	670242,94	7948219,92	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
535	671872,514	7947410,515	798	Pastagem	2042	670244,725	7948218,908	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
536	671864,935	7947401,176	799	Pastagem	2043	670245,263	7948220,01	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
537	671864,855	7947404,054	798	Pastagem	2044	670245,263	7948220,01	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
538	671862,797	7947409,939	799	Pastagem	2045	670248,537	7948220,091	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*
539	671862,601	7947411,601	799	Pastagem	2046	670249,057	7948219,312	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
540	671861,233	7947412,056	800	Pastagem	2047	670249,165	7948219,532	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
541	671668,911	7947578,166	825	Pastagem	2048	670249,275	7948219,974	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
542	671685,736	7947559,197	819	Pastagem	2049	670249,276	7948220,085	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*
543	671688,732	7947551,976	817	Pastagem	2050	670247,953	7948225,631	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
544	671688,409	7947551,314	817	Pastagem	2051	670243,837	7948225,779	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
545	671693,959	7947546,283	816	Pastagem	2052	670244,165	7948227,104	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
546	671706,08	7947544,071	814	Pastagem	2053	670246,392	7948228,191	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
547	671698,704	7947533,954	815	Pastagem	2054	670247,355	7948229,621	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
548	671701,111	7947531,608	814	Pastagem	2055	670237,764	7948231,367	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
549	671704,156	7947529,809	814	Pastagem	2056	670228,507	7948235,103	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
550	671704,037	7947528,372	814	Pastagem	2057	670227,97	7948234,111	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
551	671706,355	7947527,797	813	Pastagem	2058	670226,589	7948233,128	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
552	671706,568	7947528,017	814	Pastagem	2059	670223,904	7948228,06	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
553	671707,001	7947529,23	814	Pastagem	2060	670224,956	7948227,608	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
554	671706,699	7947530,893	814	Pastagem	2061	670224,313	7948226,507	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
555	671709,699	7947524,004	814	Pastagem	2062	670226,296	7948224,054	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
556	671712,985	7947525,523	812	Pastagem	2063	670226,508	7948224,052	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
557	671713,194	7947525,3	812	Pastagem	2064	670226,947	7948225,93	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
558	671714,029	7947524,186	813	Pastagem	2065	670229,79	7948225,13	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
559	671709,882	7947520,903	813	Pastagem	2066	670222,407	7948225,97	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
560	671710,603	7947530,637	813	Pastagem	2067	670221,874	7948225,311	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
561	671717,746	7947514,965	812	Pastagem	2068	670216,532	7948230,008	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
562	671719,117	7947514,842	811	Pastagem	2069	670215,184	7948232,787	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
563	671719,125	7947515,727	811	Pastagem	2070	670216,909	7948225,024	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
564	671719,651	7947515,501	811	Pastagem	2071	670215,82	7948221,27	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
565	671718,805	7947515,398	811	Pastagem	2072	670215,713	7948221,16	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
566	671718,601	7947516,175	810	Pastagem	2073	670217,491	7948219,263	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
567	671719,451	7947516,721	810	Pastagem	2074	670217,491	7948219,263	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
568	671720,324	7947519,923	811	Pastagem	2075	670219,17	7948218,141	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
569	671719,792	7947519,485	810	Pastagem	2076	670216,518	7948216,726	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
570	671720,967	7947520,913	811	Pastagem	2077	670216,516	7948216,504	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
571	671721,283	7947520,91	810	Pastagem	2078	670216,728	7948216,613	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
572	671721,285	7947521,132	810	Pastagem	2079	670216,41	7948216,394	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
573	671721,497	7947521,24	810	Pastagem	2080	670216,41	7948216,394	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
574	671721,506	7947522,237	810	Pastagem	2081	670216,305	7948216,506	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
575	671719,551	7947527,789	810	Pastagem	2082	670215,347	7948215,629	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
576	671720,407	7947529,109	809	Pastagem	2083	670215,553	7948215,074	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
577	671721,771	7947528,211	809	Pastagem	2084	670215,028	7948215,411	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
578	671722,513	7947528,537	808	Pastagem	2085	670215,027	7948215,3	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
579	671722,831	7947528,644	809	Pastagem	2086	670215,026	7948215,189	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
580	671723,275	7947531,076	808	Pastagem	2087	670214,603	7948215,082	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
581	671725,039	7947527,628	807	Pastagem	2088	670213,632	7948212,767	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
594	671749,941	7947456,231	804	Pastagem	2089	670211,609	7948210,792	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
595	671749,626	7947456,455	804	Pastagem	2090	670211,611	7948211,014	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
596	671751,003	7947456,886	804	Pastagem	2091	670211,915	7948209,572	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
597	671751,123	7947458,545	804	Pastagem	2092	670215,086	7948210,097	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
598	671751,016	7947458,324	804	Pastagem	2093	670215,633	7948212,195	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
599	671751,648	7947458,208	805	Pastagem	2094	670217,1	7948210,965	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
600	671757,886	7947459,259	804	Pastagem	2095	670225,669	7948212,88	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
601	671760,946	7947459,12	803	Pastagem	2096	670225,244	7948212,663	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
602	671759,454	7947457,584	804	Pastagem	2097	670225,986	7948212,988	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
603	671758,692	7947455,045	804	Pastagem	2098	670229,145	7948212,074	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
604	671755,947	7947454,959	804	Pastagem	2099	670229,884	7948212,068	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
637	670848,828	7947821,987	982	Samambaia	2100	670229,671	7948211,848	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
638	670849,253	7947822,204	982	Samambaia	2101	670227,547	7948210,428	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
639	670851,66	7947819,858	983	Samambaia	2102	670227,333	7948210,098	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
640	670852,831	7947820,955	983	Samambaia	2103	670229,837	7948206,866	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
641	670852,34	7947825,054	985	Samambaia	2104	670229,837	7948206,866	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
642	670848,214	7947812,363	989	Samambaia	2105	670230,367	7948207,082	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
643	670853,772	7947808,217	991	Samambaia	2106	670230,364	7948206,75	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
644	670858,84	7947808,282	991	Samambaia	2107	670231,53	7948207,293	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
645	670855,921	7947800,671	993	Samambaia	2108	670233,73	7948205,392	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
646	670857,763	7947782,502	999	Samambaia	2109	670233,73	7948205,392	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
647	670855,944	7947779,751	1000	Samambaia	2110	670233,727	7948205,06	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
648	670861,979	7947781,689	1001	Samambaia	2111	670231,991	7948199,763	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
649	670865,874	7947780,437	1003	Samambaia	2112	670229,213	7948196,024	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
650	670880,699	7947785,505	1003	Samambaia	2113	670229,01	7948197,022	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
651	670880,934	7947788,16	1001	Samambaia	2114	670228,901	7948196,58	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
652	670880,727	7947788,604	1001	Samambaia	2115	670227,953	7948196,81	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
653	670878,837	7947789,728	1001	Samambaia	2116	670224,521	7948190,864	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
654	670882,12	7947790,916	1001	Samambaia	2117	670224,316	7948191,53	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
655	670881,702	7947791,363	1002	Samambaia	2118	670223,476	7948192,091	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
656	670879,389	7947792,38	1002	Samambaia	2119	670223,915	7948193,858	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
657	670877,386	7947792,73	1002	Samambaia	2120	670221,495	7948194,765	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
658	670876,23	7947793,294	1001	Samambaia	2121	670220,43	7948193,778	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
659	670877,085	7947794,504	1003	Samambaia	2122	670219,876	7948190,906	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
660	670881,843	7947795,346	1002	Samambaia	2123	670222,168	7948187,454	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
661	670855,832	7947778,977	1007	Samambaia	2124	670223,59	7948169,399	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
662	670836,596	7947776,604	1006	Samambaia	2125	670223,384	7948169,954	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
663	670839,537	7947774,918	1006	Samambaia	2126	670224,418	7948167,621	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
664	670833,138	7947767,67	1008	Samambaia	2127	670230,452	7948169,448	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
665	670835,797	7947769,86	1008	Samambaia	2128	670230,559	7948169,558	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
666	670835,77	7947766,871	1009	Samambaia	2129	670236,897	7948169,944	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
667	670832,978	7947808,625	1001	Samambaia	2130	670237,107	7948169,831	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
668	670832,567	7947809,847	1001	Samambaia	2131	670236,577	7948169,615	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
669	670830,016	7947807,877	1002	Samambaia	2132	670240,485	7948169,801	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
670	670826,414	7947806,471	1002	Samambaia	2133	670241,456	7948172,117	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
671	670829,91	7947807,878	1000	Samambaia	2134	670239,707	7948177,224	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
672	670833,892	7947792,789	1002	Samambaia	2135	670239,071	7948177,008	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
673	670829,372	7947795,043	1001	Samambaia	2136	670240,786	7948179,871	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
674	670822,161	7947791,456	1003	Samambaia	2137	670243,862	7948181,504	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
675	670819,726	7947790,592	1004	Samambaia	2138	670226,134	7948170,594	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
676	670805,899	7947790,938	1005	Samambaia	2139	670225,393	7948170,379	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
677	670806,335	7947792,483	1006	Samambaia	2140	670220,429	7948170,091	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
678	670814,051	7947793,521	1004	Samambaia	2141	670215,788	7948170,576	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
679	670815,025	7947796,169	1004	Samambaia	2142	670213,407	7948175,799	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
680	670811,261	7947800,187	1005	Samambaia	2143	670208,213	7948173,522	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
681	670819,722	7947801,993	1003	Samambaia	2144	670209,393	7948175,614	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
682	670795,343	7947814,498	1002	Samambaia	2145	670207,06	7948174,417	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
683	670787,168	7947809,369	1004	Samambaia	2146	670202,013	7948176,676	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
684	670787,383	7947809,81	1003	Samambaia	2147	670202,863	7948177,333	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
685	670788,011	7947809,251	1003	Samambaia	2148	670200,735	7948175,47	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
686	670788,221	7947809,139	1003	Samambaia	2149	670193,699	7948179,629	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
687	670788,88	7947811,9	1003	Samambaia	2150	670193,699	7948179,629	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
688	670787,423	7947814,237	1004	Samambaia	2151	670193,066	7948179,634	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
689	670784,243	7947812,827	1005	Samambaia	2152	670186,712	7948177,477	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
690	670782,969	7947812,064	1005	Samambaia	2153	670181,615	7948185,935	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
691	670795,622	7947822,133	1002	Samambaia	2154	670185,047	7948191,992	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
692	670799,233	7947824,536	1001	Samambaia	2155	670182,756	7948171,868	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
693	670801,8	7947828,165	1000	Samambaia	2156	670182,334	7948171,872	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
694	670802,25	7947819,528	1001	Samambaia	2157	670185,905	7948169,847	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
695	670810,024	7947815,252	1002	Samambaia	2158	670186,524	7948168,292	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
696	670809,918	7947815,253	1002	Samambaia	2159	670194,982	7948169,655	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
697	670809,918	7947815,253	1003	Samambaia	2160	670171,236	7948182,265	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
698	670801,762	7947812,227	1003	Samambaia	2161	670169,03	7948183,502	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
699	670814,066	7947830,379	1000	Samambaia	2162	670167,179	7948188,942	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
700	670815,77	7947832,024	999	Samambaia	2163	670165,897	7948187,294	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
701	670813,276	7947836,474	1000	Samambaia	2164	670166,99	7948179,646	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
702	670816,477	7947840,209	999	Samambaia	2165	670166,767	7948178,32	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
703	670823,902	7947844,127	997	Samambaia	2166	670167,606	7948177,759	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
704	670823,811	7947845,788	998	Samambaia	2167	670166,101	7948174,673	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
705	670820,383	7947852,017	998	Samambaia	2168	670166,093	7948185,632	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
706	670819,266	7947856,898	997	Samambaia	2169	670161,688	7948188,881	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
707	670819,598	7947858,555	998	Samambaia	2170	670155,359	7948189,491	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
708	670821,275	7947857,212	997	Samambaia	2171	670153,595	7948192,827	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
709	670821,5	7947858,759	997	Samambaia	2172	670152,749	7948192,724	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
710	670821,296	7947859,536	997	Samambaia	2173	670153,822	7948194,596	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
711	670820,349	7947859,987	997	Samambaia	2174	670156,428	7948202,764	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
712	670819,403	7947860,438	997	Samambaia	2175	670154,977	7948205,765	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
713	670815,711	7947860,693	998	Samambaia	2176	670150,985	7948207,904	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
714	670813,379	7947859,718	999	Samambaia	2177	670148,77	7948208,145	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
715	670810,629	7947859,078	999	Samambaia	2178	670147,909	7948206,271	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
716	670805,843	7947855,137	1000	Samambaia	2179	670146,204	7948216,359	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*
717	670804,261	7947855,372	1001	Samambaia	2180	670149,202	7948220,981	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
718	670803,406	7947854,162	1001	Samambaia	2181	670140,212	7948219,18	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
719	670800,395	7947848,102	1002	Samambaia	2182	670136,837	7948219,542	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
720	670797,23	7947848,241	1002	Samambaia	2183	670140,501	7948227,922	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
721	670797,019	7947848,353	1002	Samambaia	2184	670136,032	7948223,977	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
722	670782,826	7947831,324	1004	Samambaia	2185	670136,219	7948221,319	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
723	670783,03	7947830,548	1005	Samambaia	2186	670136,017	7948222,317	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
724	670783,736	7947826,889	1005	Samambaia	2187	670138,29	7948228,605	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
725	670781,207	7947827,465	1005	Samambaia	2188	670138,498	7948228,161	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
726	670773,898	7947824,653	1006	Samambaia	2189	670138,84	7948231,036	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
727	670774,641	7947825,089	1006	Samambaia	2190	670139,053	7948231,255	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
728	670776,033	7947827,29	1006	Samambaia	2191	670139,06	7948232,03	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
729	670761,517	7947833,176	1010	Samambaia	2192	670139,695	7948232,246	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
730	670738,694	7947842,679	1014	Samambaia	2193	670141,721	7948234,441	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
731	670724,63	7947851,882	1016	Samambaia	2194	670143,538	7948236,971	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
732	670724,63	7947851,882	1016	Samambaia	2195	670143,861	7948237,632	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
733	670753,639	7947825,831	1009	Samambaia	2196	670161,298	7948216,003	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*
734	670769,988	7947812,512	1005	Samambaia	2197	670161,198	7948216,668	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
735	670771,779	7947812,054	1006	Samambaia	2198	670160,374	7948218,999	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
736	670772,917	7947809,497	1005	Samambaia	2199	670159,217	7948219,452	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
737	670774,274	7947807,825	1006	Samambaia	2200	670159,849	7948219,225	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
738	670778,974	7947802,138	1004	Samambaia	2201	670162,664	7948215,326	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
739	670781,148	7947797,359	1005	Samambaia	2202	670163,524	7948217,089	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
740	670783,355	7947796,232	1005	Samambaia	2203	670163,311	7948216,87	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*
741	670785,636	7947791,673	1004	Samambaia	2204	670167,462	7948220,596	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*
742	670781,597	7947788,61	1005	Samambaia	2205	670166,117	7948223,707	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
743	670780,878	7947790,831	1005	Samambaia	2206	670166,117	7948223,707	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
744	670775,764	7947785,674	1005	Samambaia	2207	670166,331	7948223,927	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
745	670776,503	7947785,668	1005	Samambaia	2208	670165,908	7948223,931	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
746	670774,158	7947783,143	1005	Samambaia	2209	670168,645	7948223,021	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
747	670773,421	7947783,371	1005	Samambaia	2210	670170,118	7948222,454	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
748	670766,968	7947781,879	1005	Samambaia	2211	670175,142	7948217,65	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
749	670767,212	7947785,53	1006	Samambaia	2212	670174,957	7948220,529	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
750	670765,878	7947789,858	1007	Samambaia	2213	670175,076	7948222,078	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
751	670765,89	7947791,187	1007	Samambaia	2214	670174,065	7948227,068	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
752	670765,783	7947790,966	1007	Samambaia	2215	670174,704	7948227,615	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
753	670762,403	7947779,042	1005	Samambaia	2216	670175,762	7948227,938	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
754	670757,237	7947779,864	1005	Samambaia	2217	670172,389	7948228,522	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
755	670756,728	7947781,861	1005	Samambaia	2218	670176,694	7948225,826	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
756	670754,449	7947786,751	1006	Samambaia	2219	670177,12	7948226,265	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
757	670753,062	7947785,103	1006	Samambaia	2220	670179,347	7948227,352	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
758	670752,114	7947785,333	1006	Samambaia	2221	670180,318	7948229,779	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
759	670751,894	7947784,339	1006	Samambaia	2222	670182,959	7948229,866	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
760	670748,306	7947784,482	1006	Samambaia	2223	670184,129	7948230,851	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
761	670740,046	7947781,678	1004	Samambaia	2224	670185,411	7948232,611	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
762	670737,962	7947784,686	1005	Samambaia	2225	670185,519	7948232,831	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
763	670734,813	7947786,706	1005	Samambaia	2226	670185,849	7948234,378	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
764	670735,03	7947787,369	1006	Samambaia	2227	670185,33	7948235,379	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
765	670732,941	7947789,933	1006	Samambaia	2228	670178,591	7948237,321	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
766	670733,26	7947790,152	1006	Samambaia	2229	670178,589	7948237,1	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
767	670729,545	7947787,861	1005	Samambaia	2230	670179,626	7948234,987	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
768	670729,485	7947781,22	1004	Samambaia	2231	670178,993	7948234,993	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
769	670730,088	7947777,894	1003	Samambaia	2232	670179,443	7948238,088	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
770	670729,645	7947775,573	1002	Samambaia	2233	670184,52	7948239,149	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
771	670729,439	7947776,129	1003	Samambaia	2234	670184,31	7948239,262	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
772	670732,374	7947773,778	1003	Samambaia	2235	670185,158	7948239,697	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
773	670732,581	7947773,333	1003	Samambaia	2236	670188,197	7948237,124	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
774	670734,701	7947774,31	1004	Samambaia	2237	670187,774	7948237,128	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
775	670735,154	7947777,738	1004	Samambaia	2238	670187,242	7948236,579	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
776	670741,021	7947772,704	1004	Samambaia	2239	670187,448	7948236,024	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
777	670728,058	7947775,145	1003	Samambaia	2240	670186,367	7948233,267	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
778	670731,472	7947767,366	1002	Samambaia	2241	670186,792	7948233,595	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
779	670716,832	7947771,15	1001	Samambaia	2242	670187,832	7948231,814	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
780	670703,479	7947765,515	1000	Samambaia	2243	670187,806	7948228,937	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
781	670703,475	7947765,072	1000	Samambaia	2244	670188,528	7948226,938	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
782	670705,133	7947761,626	1000	Samambaia	2245	670188,732	7948226,161	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
783	670705,518	7947757,416	1000	Samambaia	2246	670191,167	7948226,914	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
784	670706,362	7947757,409	1000	Samambaia	2247	670192,117	7948226,906	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
785	670702,686	7947747,701	1002	Samambaia	2248	670193,158	7948225,236	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
786	670705,842	7947746,455	1001	Samambaia	2249	670193,255	7948224,35	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
787	670706,902	7947746,999	1002	Samambaia	2250	670192,935	7948224,021	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
788	670696,875	7947735,467	1001	Samambaia	2251	670192,823	7948223,247	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
789	670691,249	7947720,243	999	Samambaia	2252	670192,82	7948222,915	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
790	670684,653	7947726,39	1002	Samambaia	2253	670193,01	7948220,589	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
791	670683,016	7947732,16	1004	Samambaia	2254	670195,764	7948221,56	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
792	670682,398	7947733,937	1004	Samambaia	2255	670196,291	7948221,445	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
793	670664,588	7947737,418	1007	Samambaia	2256	670310,415	7948374,72	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
794	670662,365	7947736,663	1007	Samambaia	2257	670300,737	7948378,57	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
795	670661,201	7947736,452	1008	Samambaia	2258	670295,598	7948382,379	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
796	670658,777	7947736,806	1009	Samambaia	2259	670295,705	7948382,599	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
797	670657,303	7947737,262	1009	Samambaia	2260	670289,4	7948385,866	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
798	670655,454	7947731,301	1010	Samambaia	2261	670289,94	7948387,189	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
799	670654,805	7947729,536	1010	Samambaia	2262	670281,095	7948389,814	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
800	670654,055	7947728,325	1010	Samambaia	2263	670280,135	7948388,716	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
801	670653,803	7947723,789	1010	Samambaia	2264	670281,286	7948387,488	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
802	670650,91	7947718,945	1009	Samambaia	2265	670281,271	7948385,828	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
803	670659,26	7947720,088	1008	Samambaia	2266	670280,357	7948389,821	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
804	670660,522	7947719,523	1008	Samambaia	2267	670276,088	7948396,5	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
805	670662,724	7947717,953	1007	Samambaia	2268	670274,917	7948395,404	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
806	670661,228	7947715,864	1007	Samambaia	2269	670272,136	7948391,444	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
807	670658,062	7947716,003	1008	Samambaia	2270	670274,352	7948391,314	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
808	670657,95	7947715,34	1008	Samambaia	2271	670275,35	7948396,618	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
809	670653,256	7947721,58	1011	Samambaia	2272	670283,751	7948403,405	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
810	670651,577	7947722,702	1011	Samambaia	2273	670284,487	7948403,066	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
811	670644,49	7947721,216	1010	Samambaia	2274	670286,478	7948401,388	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
812	670644,596	7947721,216	1011	Samambaia	2275	670287,323	7948401,491	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
813	670645,032	7947722,761	1012	Samambaia	2276	670290,815	7948402,345	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
814	670639,879	7947725,021	1013	Samambaia	2277	670292,426	7948405,43	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
815	670639,033	7947724,807	1013	Samambaia	2278	670292,736	7948404,653	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
816	670636,286	7947724,611	1013	Samambaia	2279	670293,812	7948406,967	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
817	670636,027	7947719,3	1013	Samambaia	2280	670290,975	7948408,432	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
818	670634,174	7947724,519	1013	Samambaia	2281	670293,804	7948406,082	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
819	670636,304	7947726,603	1013	Samambaia	2282	670296,44	7948405,616	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
820	670635,784	7947727,493	1013	Samambaia	2283	670297,377	7948404,168	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
821	670635,788	7947727,936	1013	Samambaia	2284	670294,302	7948402,757	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
822	670638,439	7947729,24	1013	Samambaia	2285	670293,198	7948397,343	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
823	670638,551	7947729,903	1012	Samambaia	2286	670291,941	7948398,461	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
824	670634,137	7947732,157	1013	Samambaia	2287	670299,034	7948400,612	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
825	670627,743	7947737,195	1015	Samambaia	2288	670300,194	7948400,49	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
826	670619,593	7947758,409	1016	Samambaia	2289	670300,19	7948400,048	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
827	670618,002	7947757,538	1017	Samambaia	2290	670300,189	7948399,937	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
828	670609,862	7947768,016	1018	Samambaia	2291	670303,981	7948398,907	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
829	670607,4	7947764,275	1018	Samambaia	2292	670305,443	7948397,123	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
830	670605,954	7947767,83	1018	Samambaia	2293	670300,16	7948396,617	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
831	670607,685	7947772,463	1017	Samambaia	2294	670299,592	7948392,194	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
832	670613,654	7947767,096	1016	Samambaia	2295	670296,417	7948391,337	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
833	670610,894	7947777,194	1017	Samambaia	2296	670300,875	7948393,954	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
834	670618,41	7947779,451	1016	Samambaia	2297	670303,914	7948391,491	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
835	670653,831	7947797,396	1009	Samambaia	2298	670304,124	7948391,379	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
836	670654,144	7947796,95	1009	Samambaia	2299	670304,646	7948390,71	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
837	670660,157	7947796,453	1008	Samambaia	2300	670305,907	7948390,035	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
838	670666,579	7947794,514	1007	Samambaia	2301	670305,47	7948388,378	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
839	670676,461	7947789,887	1006	Samambaia	2302	670305,243	7948386,609	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
840	670676,784	7947790,548	1006	Samambaia	2303	670308,383	7948383,593	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
841	670676,762	7947788,113	1007	Samambaia	2304	670309,224	7948383,142	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
842	670678,759	7947787,099	1007	Samambaia	2305	670310,717	7948384,9	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
843	670680,839	7947783,649	1006	Samambaia	2306	670311,21	7948381,022	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
844	670679,956	7947779,341	1006	Samambaia	2307	670313,007	7948381,227	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
845	670682,704	7947779,759	1006	Samambaia	2308	670314,781	7948378,887	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
846	670682,165	7947778,435	1006	Samambaia	2309	670310,646	7948376,931	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
847	670700,746	7947790,333	1007	Samambaia	2310	670309,991	7948374,502	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
848	670708,419	7947786,612	1006	Samambaia	2311	670312,179	7948371,272	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
849	670723,88	7947780,163	1006	Samambaia	2312	670314,616	7948372,247	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
850	670725,799	7947782,249	1006	Samambaia	2313	670306,081	7948374,094	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
851	670496,684	7947931,963	1061	Samambaia	2314	670314,665	7948389,513	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
852	670497,418	7947931,403	1059	Samambaia	2315	670316,175	7948393,042	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
853	670497,932	7947929,849	1059	Samambaia	2316	670320,099	7948395,11	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
854	670498,032	7947929,184	1059	Samambaia	2317	670317,264	7948396,795	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
855	670497,187	7947929,191	1058	Samambaia	2318	670316,207	7948396,694	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
856	670496,343	7947929,199	1058	Samambaia	2319	670320,216	7948396,326	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
857	670496,284	7947922,669	1056	Samambaia	2320	670321,38	7948396,648	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
858	670498,987	7947917,996	1056	Samambaia	2321	670323,605	7948397,513	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
859	670500,884	7947917,647	1057	Samambaia	2322	670323,412	7948399,618	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
860	670512,857	7947922,52	1059	Samambaia	2323	670327,641	7948400,244	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
861	670508,987	7947926,539	1058	Samambaia	2324	670328,151	7948398,248	1118	*Ichnanthus bambusiflorus*
862	670509,086	7947925,764	1058	Samambaia	2325	670327,503	7948408,436	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
863	670507,595	7947924,338	1058	Samambaia	2326	670329,108	7948410,747	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
864	670514,083	7947929,704	1061	Samambaia	2327	670333,744	7948409,819	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
865	670513,056	7947932,923	1062	Samambaia	2328	670335,299	7948406,596	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
866	670518,207	7947930,441	1061	Samambaia	2329	670333,67	7948413,251	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
867	670520,262	7947924,114	1057	Samambaia	2330	670333,473	7948414,913	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
868	670529,567	7947914,069	1054	Samambaia	2331	670334,86	7948416,451	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
869	670536,44	7947903,492	1051	Samambaia	2332	670335,606	7948417,329	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*
870	670536,55	7947903,933	1051	Samambaia	2333	670332,987	7948419,567	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
871	670539,96	7947895,712	1050	Samambaia	2334	670330,799	7948422,796	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
872	670540,47	7947893,826	1049	Samambaia	2335	670330,292	7948425,125	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
873	670540,86	7947890,17	1049	Samambaia	2336	670330,506	7948425,455	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
874	670539,789	7947888,519	1048	Samambaia	2337	670334,313	7948426,196	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
875	670539,58	7947888,742	1048	Samambaia	2338	670339,341	7948421,723	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
876	670532,494	7947887,256	1049	Samambaia	2339	670339,292	7948416,3	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*
877	670531,459	7947889,59	1050	Samambaia	2340	670278,844	7948397,804	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
878	670537,811	7947891,525	1049	Samambaia	2341	670278,844	7948397,804	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
879	670544,464	7947903,53	1050	Samambaia	2342	670275,064	7948400,051	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
880	670545,329	7947905,847	1050	Samambaia	2343	670274,651	7948401,051	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
881	670552,834	7947906,886	1049	Samambaia	2344	670273,912	7948401,058	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
882	670553,219	7947902,788	1048	Samambaia	2345	670270,52	7948399,539	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
883	670553,851	7947902,561	1048	Samambaia	2346	670267,546	7948397,573	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
884	670556,984	7947898,769	1046	Samambaia	2347	670267,327	7948396,69	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
885	670558,751	7947895,765	1045	Samambaia	2348	670264,457	7948394,501	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
886	670558,221	7947895,437	1045	Samambaia	2349	670263,168	7948392,078	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
887	670565,069	7947893,937	1044	Samambaia	2350	670261,532	7948386,226	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
888	670566,647	7947893,259	1044	Samambaia	2351	670261,946	7948385,226	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
889	670570,599	7947898,425	1044	Samambaia	2352	670260,065	7948387,457	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
890	670571,749	7947897,198	1044	Samambaia	2353	670258,921	7948389,349	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
891	670572,072	7947897,859	1045	Samambaia	2354	670258,709	7948389,24	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
892	670574,128	7947903,485	1045	Samambaia	2355	670258,192	7948390,462	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
893	670575,082	7947903,92	1045	Samambaia	2356	670257,558	7948390,357	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
894	670577,201	7947904,675	1045	Samambaia	2357	670255,032	7948391,265	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
895	670577,728	7947904,671	1045	Samambaia	2358	670255,2	7948386,394	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
896	670583,642	7947904,839	1044	Samambaia	2359	670262,053	7948385,447	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
897	670584,374	7947904,057	1042	Samambaia	2360	670260,667	7948383,91	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
898	670583,059	7947898,756	1042	Samambaia	2361	670260,55	7948382,582	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
899	670582,499	7947895,109	1041	Samambaia	2362	670265,704	7948380,544	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
900	670581,109	7947893,129	1041	Samambaia	2363	670266,13	7948380,872	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
901	670582,744	7947887,137	1039	Samambaia	2364	670264,006	7948379,563	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
902	670578,736	7947887,505	1040	Samambaia	2365	670262,63	7948379,132	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
903	670578,606	7947884,85	1039	Samambaia	2366	670261,784	7948378,919	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
904	670581,411	7947879,733	1036	Samambaia	2367	670264,098	7948378,012	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
905	670581,088	7947879,072	1037	Samambaia	2368	670263,991	7948377,792	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
906	670580,569	7947880,073	1037	Samambaia	2369	670264,518	7948377,787	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
907	670586,604	7947882,011	1036	Samambaia	2370	670264,628	7948378,229	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
908	670574,157	7947871,386	1037	Samambaia	2371	670263,127	7948375,697	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
909	670567,375	7947868,569	1037	Samambaia	2372	670263,764	7948376,023	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
910	670565,445	7947865,266	1036	Samambaia	2373	670264,714	7948376,015	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
911	670562,494	7947865,735	1036	Samambaia	2374	670265,668	7948376,449	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
912	670559,61	7947861,997	1035	Samambaia	2375	670265,24	7948375,899	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
913	670557,981	7947857,031	1034	Samambaia	2376	670264,186	7948376,019	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
914	670557,556	7947856,703	1035	Samambaia	2377	670263,126	7948375,586	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
915	670551,044	7947848,681	1034	Samambaia	2378	670262,794	7948373,818	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
916	670545,64	7947846,405	1034	Samambaia	2379	670264,576	7948372,474	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
917	670544,239	7947843,208	1033	Samambaia	2380	670263,295	7948370,825	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
918	670545,602	7947842,2	1033	Samambaia	2381	670262,33	7948369,173	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
919	670545,809	7947841,755	1032	Samambaia	2382	670263,694	7948368,276	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
920	670544,938	7947838,774	1032	Samambaia	2383	670263,881	7948365,617	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
921	670544,617	7947838,334	1032	Samambaia	2384	670263,666	7948365,177	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
922	670544,828	7947838,222	1032	Samambaia	2385	670265,891	7948366,042	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
923	670544,829	7947838,332	1032	Samambaia	2386	670269,354	7948363,687	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
924	670545,247	7947837,886	1033	Samambaia	2387	670268,189	7948363,254	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
925	670545,995	7947838,875	1032	Samambaia	2388	670267,66	7948363,148	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
926	670546,949	7947839,31	1032	Samambaia	2389	670269,103	7948359,262	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
927	670545,871	7947836,884	1032	Samambaia	2390	670270,03	7948356,707	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
928	670546,18	7947835,996	1032	Samambaia	2391	670270,867	7948355,814	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
929	670546,384	7947835,219	1032	Samambaia	2392	670269,587	7948354,387	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
930	670548,783	7947831,988	1031	Samambaia	2393	670269,482	7948354,388	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
931	670550,368	7947832,084	1031	Samambaia	2394	670268,111	7948354,622	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
932	670544,463	7947832,912	1032	Samambaia	2395	670268,005	7948354,512	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
933	670541,475	7947829,286	1031	Samambaia	2396	670268,325	7948354,841	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
934	670540,626	7947828,851	1031	Samambaia	2397	670269,7	7948355,161	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
935	670540,627	7947828,962	1031	Samambaia	2398	670272,453	7948356,132	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
936	670539,586	7947830,631	1032	Samambaia	2399	670273,202	7948357,232	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
937	670539,275	7947831,188	1032	Samambaia	2400	670271,59	7948354,037	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
938	670539,17	7947831,299	1032	Samambaia	2401	670274,538	7948353,125	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
939	670537,928	7947834,078	1032	Samambaia	2402	670276,76	7948353,659	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
940	670538,24	7947833,521	1032	Samambaia	2403	670278,544	7948352,536	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
941	670532,467	7947837,226	1034	Samambaia	2404	670278,434	7948351,983	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
942	670530,87	7947835,691	1033	Samambaia	2405	670278,434	7948351,983	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
943	670528,366	7947839,034	1036	Samambaia	2406	670278,518	7948349,547	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
944	670527,572	7947844,686	1037	Samambaia	2407	670278,727	7948349,324	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
945	670520,623	7947846,741	1037	Samambaia	2408	670278,723	7948348,881	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
946	670517,93	7947852,52	1039	Samambaia	2409	670277,417	7948356,309	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
947	670522,617	7947857,238	1040	Samambaia	2410	670278,716	7948359,95	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
948	670516,515	7947847,774	1038	Samambaia	2411	670279,692	7948362,819	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
949	670513,348	7947836,069	1036	Samambaia	2412	670281,512	7948365,57	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
950	670512,795	7947833,196	1035	Samambaia	2413	670282,477	7948367,222	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
951	670512,688	7947833,087	1034	Samambaia	2414	670278,573	7948367,478	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
952	670517,569	7947835,81	1036	Samambaia	2415	670278,473	7948368,143	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
953	670518,874	7947828,272	1034	Samambaia	2416	670278,048	7948367,815	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
954	670520,246	7947828,259	1034	Samambaia	2417	670277,984	7948372,464	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
955	670521,726	7947828,467	1034	Samambaia	2418	670282,21	7948372,759	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
956	670521,747	7947830,792	1034	Samambaia	2419	670282,531	7948373,309	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
957	670524,589	7947829,881	1034	Samambaia	2420	670283,608	7948375,624	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
958	670524,589	7947829,881	1034	Samambaia	2421	670284,25	7948376,614	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
959	670527,523	7947827,419	1033	Samambaia	2422	670285,74	7948377,929	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
960	670526,568	7947826,874	1033	Samambaia	2423	670284,465	7948377,055	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
961	670526,457	7947826,322	1033	Samambaia	2424	670284,269	7948378,717	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
962	670526,453	7947825,879	1033	Samambaia	2425	670281,316	7948379,076	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
963	670529,086	7947825,191	1033	Samambaia	2426	670278,565	7948378,436	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
964	670529,819	7947824,521	1033	Samambaia	2427	670275,704	7948377,244	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
965	670530,122	7947822,968	1032	Samambaia	2428	670275,072	7948377,361	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
966	670535,815	7947822,142	1031	Samambaia	2429	670274,639	7948376,147	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
967	670539,003	7947824,438	1032	Samambaia	2430	670288,992	7948375,686	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*
968	670541,332	7947825,192	1032	Samambaia	2431	670288,028	7948374,145	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
969	670541,44	7947825,413	1031	Samambaia	2432	670293,331	7948376,865	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
970	670546,07	7947823,711	1030	Samambaia	2433	670303,154	7948377,33	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
971	670548,392	7947823,69	1030	Samambaia	2434	670306,564	7948369,109	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
972	670549,742	7947821,243	1030	Samambaia	2435	670305,705	7948367,456	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
973	670552,716	7947823,208	1031	Samambaia	2436	670303,469	7948365,373	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
974	670552,821	7947823,097	1031	Samambaia	2437	670303,467	7948365,152	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
975	670556,476	7947818,636	1029	Samambaia	2438	670304,728	7948364,477	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
976	670559,116	7947818,723	1029	Samambaia	2439	670306,075	7948361,697	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
977	670558,69	7947818,395	1030	Samambaia	2440	670304,994	7948358,829	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
978	670559,433	7947818,831	1029	Samambaia	2441	670301,825	7948358,636	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
979	670559,433	7947818,831	1029	Samambaia	2442	670297,683	7948355,906	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*
980	670566,111	7947821,87	1029	Samambaia	2443	670298,52	7948355,013	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*
981	670566,256	7947826,186	1030	Samambaia	2444	670297,446	7948353,03	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
982	670566,682	7947826,625	1030	Samambaia	2445	670297,814	7948346,939	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
983	670567,028	7947829,942	1029	Samambaia	2446	670295,787	7948344,523	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*
984	670570,227	7947833,456	1030	Samambaia	2447	670292,268	7948340,68	1124	*Ichnanthus bambusiflorus*
985	670573,811	7947844,603	1033	Samambaia	2448	670289,545	7948343,14	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
986	670574,264	7947848,03	1033	Samambaia	2449	670289,248	7948345,356	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
987	670573,634	7947848,368	1033	Samambaia	2450	670287,972	7948344,26	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
988	670572,555	7947857,564	1034	Samambaia	2451	670283,501	7948340,205	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
989	670572,666	7947858,228	1034	Samambaia	2452	670281,743	7948332,473	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*
990	670585,783	7947861,098	1031	Samambaia	2453	670276,345	7948330,972	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
991	670587,596	7947863,185	1033	Samambaia	2454	670273,784	7948327,895	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
992	670589,931	7947864,492	1031	Samambaia	2455	670267,976	7948327,726	1128	*Ichnanthus bambusiflorus*
993	670591,306	7947864,812	1032	Samambaia	2456	670266,96	7948320,319	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
994	670591,626	7947865,141	1032	Samambaia	2457	670263,127	7948316,701	1127	*Ichnanthus bambusiflorus*
995	670591,731	7947865,14	1032	Samambaia	2458	670266,91	7948314,785	1126	*Ichnanthus bambusiflorus*
996	670591,731	7947865,14	1032	Samambaia	2459	670258,341	7948312,87	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*
997	670592,054	7947865,802	1033	Samambaia	2460	670254,247	7948315,452	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
998	670591,53	7947866,249	1031	Samambaia	2461	670253,692	7948312,358	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
999	670591,221	7947867,137	1032	Samambaia	2462	670253,679	7948310,919	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*
1000	670592,073	7947867,904	1032	Samambaia	2463	670234,627	7948305,445	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1001	670595,147	7947869,316	1033	Samambaia	2464	670227,212	7948302,744	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1002	670599,176	7947871,272	1032	Samambaia	2465	670225,388	7948299,44	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1003	670607,345	7947875,737	1033	Samambaia	2466	670225,255	7948296,342	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1004	670605,248	7947877,305	1034	Samambaia	2467	670227,634	7948302,629	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1005	670604,514	7947877,865	1036	Samambaia	2468	670221,122	7948306,451	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1006	670599,718	7947884,55	1036	Samambaia	2469	670219,917	7948313,324	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1007	670605,537	7947897,78	1038	Samambaia	2470	670224,61	7948330,439	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1008	670606,003	7947902,646	1040	Samambaia	2471	670227,254	7948330,969	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1009	670601,567	7947902,354	1041	Samambaia	2472	670231,479	7948331,152	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1010	670599,56	7947902,261	1041	Samambaia	2473	670231,804	7948332,145	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1011	670601,376	7947904,68	1041	Samambaia	2474	670233,935	7948334,34	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1012	670602,124	7947905,669	1041	Samambaia	2475	670237,93	7948332,423	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1013	670603,421	7947908,978	1042	Samambaia	2476	670240,656	7948330,295	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1014	670603,215	7947909,533	1042	Samambaia	2477	670243,201	7948331,601	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1015	670603,638	7947909,64	1042	Samambaia	2478	670244,749	7948339,335	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1016	670603,64	7947909,862	1042	Samambaia	2479	670244,644	7948339,446	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1017	670604,173	7947910,41	1043	Samambaia	2480	670244,441	7948340,334	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1018	670601,542	7947911,43	1044	Samambaia	2481	670245,195	7948341,987	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1019	670600,077	7947912,771	1044	Samambaia	2482	670247,213	7948343,408	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1020	670599,862	7947912,441	1044	Samambaia	2483	670247,549	7948345,508	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1021	670597,423	7947911,135	1044	Samambaia	2484	670248,489	7948344,393	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1022	670595,832	7947910,374	1044	Samambaia	2485	670248,885	7948341,511	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
1023	670595,096	7947910,713	1044	Samambaia	2486	670252,85	7948348,006	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
1024	670598,94	7947915,549	1045	Samambaia	2487	670259,543	7948340,973	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1025	670601,57	7947914,529	1045	Samambaia	2488	670262,425	7948344,489	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1026	670600,026	7947918,86	1047	Samambaia	2489	670265,589	7948344,129	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1027	670595,676	7947916,464	1048	Samambaia	2490	670268,571	7948346,98	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1028	670593,993	7947917,143	1048	Samambaia	2491	670270,264	7948347,408	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1029	670594,434	7947919,242	1049	Samambaia	2492	670270,903	7948348,066	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1030	670594,23	7947920,019	1049	Samambaia	2493	670249,225	7948391,207	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1031	670603,755	7947922,7	1048	Samambaia	2494	670249,87	7948392,529	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
1032	670605,785	7947925,338	1047	Samambaia	2495	670248,056	7948390,332	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
1033	670596,447	7947931,842	1051	Samambaia	2496	670245,604	7948387,697	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1034	670594,685	7947947,243	1053	Samambaia	2497	670249,064	7948385,01	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1035	670594,288	7947950,014	1054	Samambaia	2498	670250,855	7948384,551	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1036	670593,261	7947953,233	1054	Samambaia	2499	670250,855	7948384,551	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1037	670594,664	7947956,652	1054	Samambaia	2500	670252,529	7948382,876	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1038	670592,029	7947957,118	1055	Samambaia	2501	670252,735	7948382,32	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1039	670594,563	7947957,096	1054	Samambaia	2502	670250,452	7948374,925	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1040	670595,199	7947957,422	1056	Samambaia	2503	670251,599	7948373,365	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1041	670544,791	7947940,054	1062	Samambaia	2504	670251,496	7948373,698	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1042	670545,954	7947940,154	1061	Samambaia	2505	670252,315	7948370,813	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1043	670546,272	7947940,373	1061	Samambaia	2506	670252,099	7948370,261	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1044	670547,011	7947940,366	1061	Samambaia	2507	670252,295	7948368,599	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1045	670546,098	7947932,737	1060	Samambaia	2508	670252,489	7948366,716	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1046	670544,733	7947933,524	1061	Samambaia	2509	670253,854	7948365,818	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1047	670544,316	7947934,081	1061	Samambaia	2510	670256,615	7948367,675	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1048	670541,995	7947934,323	1061	Samambaia	2511	670258,73	7948367,988	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1049	670542,575	7947928,341	1059	Samambaia	2512	670259,161	7948368,98	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1050	670543,082	7947926,012	1058	Samambaia	2513	670259,535	7948363,553	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1051	670545,207	7947927,543	1058	Samambaia	2514	670260,68	7948361,772	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1052	670546,257	7947926,869	1058	Samambaia	2515	670256,454	7948361,478	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
1053	670546,256	7947926,758	1058	Samambaia	2516	670252,306	7948357,973	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1054	670546,466	7947926,646	1058	Samambaia	2517	670251,341	7948356,321	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1055	670558,203	7947940,487	1057	Samambaia	2518	670250,604	7948356,549	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1056	670559,038	7947939,483	1057	Samambaia	2519	670249,87	7948357,109	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1057	670560,505	7947938,253	1057	Samambaia	2520	670248,264	7948354,689	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1058	670561,027	7947937,584	1056	Samambaia	2521	670248,361	7948353,692	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*
1059	670560,807	7947936,59	1056	Samambaia	2522	670248,099	7948359,782	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*
1060	670566,085	7947936,542	1056	Samambaia	2523	670245,804	7948362,902	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1061	670566,621	7947937,423	1055	Samambaia	2524	670244,974	7948364,459	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1062	670566,937	7947937,309	1055	Samambaia	2525	670245,383	7948363,016	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1063	670573,653	7947932,822	1053	Samambaia	2526	670244,539	7948363,134	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*
1064	670573,857	7947932,045	1052	Samambaia	2527	670244,986	7948365,897	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1065	670576,926	7947932,903	1052	Samambaia	2528	670242,324	7948363,265	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1066	670576,25	7947928,149	1052	Samambaia	2529	670241,386	7948364,712	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1067	670574,24	7947927,614	1052	Samambaia	2530	670238,734	7948363,297	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1068	670571,711	7947928,19	1053	Samambaia	2531	670237,796	7948364,634	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1069	670568,651	7947928,328	1053	Samambaia	2532	670236,658	7948367,19	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1070	670573,124	7947920,983	1051	Samambaia	2533	670237,734	7948369,504	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1071	670569,196	7947918,472	1051	Samambaia	2534	670238,599	7948371,71	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1072	670564,774	7947919,84	1051	Samambaia	2535	670244,609	7948370,882	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*
1073	670566,426	7947915,73	1050	Samambaia	2536	670236,94	7948363,313	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1074	670565,243	7947913,306	1049	Samambaia	2537	670236,832	7948363,093	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*
1075	670569,343	7947911,387	1048	Samambaia	2538	670228,699	7948362,612	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1076	670569,135	7947911,721	1049	Samambaia	2539	670228,73	7948366,043	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1077	670572,511	7947911,469	1048	Samambaia	2540	670229,371	7948366,923	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
1078	670570,62	7947912,482	1050	Samambaia	2541	670228,854	7948368,145	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1079	670571,063	7947914,803	1050	Samambaia	2542	670227,169	7948368,603	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1080	670575,476	7947924,282	1049	Samambaia	2543	670233,034	7948363,348	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1081	670579,249	7947956,458	1054	Samambaia	2544	670233,666	7948363,232	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1082	670579,041	7947956,792	1054	Samambaia	2545	670233,766	7948362,567	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*
1083	670579,039	7947956,571	1054	Samambaia	2546	670232,546	7948367,78	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1084	670578,194	7947956,579	1054	Samambaia	2547	670233,714	7948368,544	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1085	670578,398	7947955,691	1053	Samambaia	2548	670234,359	7948369,867	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*
1086	670578,938	7947957,125	1052	Samambaia	2549	670231,196	7948370,338	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*
1087	670576,193	7947957,039	1055	Samambaia	2550	670228,577	7948372,575	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1088	670574,4	7947957,277	1056	Samambaia	2551	670228,16	7948373,132	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1089	670573,776	7947958,278	1056	Samambaia	2552	670228,269	7948373,574	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1090	670573,667	7947957,947	1056	Samambaia	2553	670224,883	7948372,719	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1091	670566,994	7947955,461	1056	Samambaia	2554	670225,092	7948372,495	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1092	670565,709	7947953,481	1056	Samambaia	2555	670222,472	7948374,622	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
1093	670564,961	7947952,381	1055	Samambaia	2556	670223,427	7948375,167	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
1094	670565,893	7947950,38	1055	Samambaia	2557	670223,762	7948377,156	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*
1095	670565,556	7947948,169	1055	Samambaia	2558	670226,695	7948374,584	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1096	670565,533	7947945,623	1055	Samambaia	2559	670226,918	7948375,91	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1097	670560,458	7947944,784	1056	Samambaia	2560	670228,734	7948378,329	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1098	670551,683	7947955,046	1060	Samambaia	2561	670228,62	7948377,334	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1099	670551,156	7947955,161	1060	Samambaia	2562	670229,995	7948377,654	1140	*Ichnanthus bambusiflorus*
1100	670551,326	7947962,354	1061	Samambaia	2563	670222,927	7948378,271	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1101	670552,8	7947961,898	1061	Samambaia	2564	670221,034	7948379,062	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1102	670553,047	7947965,881	1061	Samambaia	2565	670220,72	7948379,397	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1103	670555,154	7947965,419	1060	Samambaia	2566	670220,725	7948379,951	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1104	670557,47	7947964,734	1060	Samambaia	2567	670220,096	7948380,399	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1105	670557,465	7947964,181	1060	Samambaia	2568	670219,987	7948380,068	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1106	670558,291	7947962,07	1059	Samambaia	2569	670221,589	7948382,157	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1107	670561,55	7947960,602	1057	Samambaia	2570	670222,117	7948382,152	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1108	670564,087	7947960,911	1057	Samambaia	2571	670219,319	7948376,2	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1109	670570,589	7947967,826	1058	Samambaia	2572	670217,851	7948377,32	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1110	670566,105	7947974,065	1058	Samambaia	2573	670215,328	7948378,56	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1111	670565,588	7947975,287	1057	Samambaia	2574	670215,757	7948379,22	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1112	670565,912	7947976,059	1057	Samambaia	2575	670216,846	7948371,241	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1113	670563,853	7947981,944	1056	Samambaia	2576	670217,053	7948370,686	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1114	670562,485	7947982,399	1057	Samambaia	2577	670216,209	7948370,804	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1115	670562,381	7947982,51	1057	Samambaia	2578	670216,721	7948369,028	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1116	670561,855	7947982,737	1057	Samambaia	2579	670218,08	7948367,467	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1117	670557,979	7947986,092	1057	Samambaia	2580	670218,707	7948366,797	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1118	670558,832	7947987,08	1056	Samambaia	2581	670218,26	7948364,034	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1119	670559,469	7947987,407	1056	Samambaia	2582	670213,747	7948367,063	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1120	670562,646	7947988,596	1056	Samambaia	2583	670209,703	7948363,446	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
1121	670561,804	7947988,825	1055	Samambaia	2584	670208,041	7948366,45	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
1122	670561,819	7947990,485	1053	Samambaia	2585	670208,061	7948368,663	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1123	670563,854	7947993,787	1053	Samambaia	2586	670206,001	7948362,594	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1124	670561,455	7947997,019	1054	Samambaia	2587	670206,001	7948362,594	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1125	670560,62	7947998,022	1054	Samambaia	2588	670219,607	7948361,144	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1126	670560,831	7947998,021	1053	Samambaia	2589	670223,702	7948358,672	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1127	670560,899	7948005,657	1052	Samambaia	2590	670224,326	7948357,67	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1128	670600,188	7947972,209	1047	Samambaia	2591	670223,057	7948357,46	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1129	670600,081	7947972,1	1047	Samambaia	2592	670220,403	7948355,824	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1130	670605,536	7947968,177	1046	Samambaia	2593	670217,739	7948352,97	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1131	670608,049	7947965,94	1045	Samambaia	2594	670220,04	7948350,625	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1132	670610,185	7947968,578	1045	Samambaia	2595	670220,566	7948350,399	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1133	670614,751	7947959,792	1044	Samambaia	2596	670220,878	7948349,842	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1134	670605,302	7947965,633	1047	Samambaia	2597	670222,433	7948346,729	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1135	670604,665	7947965,306	1048	Samambaia	2598	670216,631	7948335,381	1141	*Ichnanthus bambusiflorus*
1136	670601,01	7947969,656	1049	Samambaia	2599	670215,055	7948336,28	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1137	670595,851	7947982,985	1049	Samambaia	2600	670213,424	7948342,715	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*
1138	670545,704	7948018,191	1054	Samambaia	2601	670209,649	7948345,626	1144	*Ichnanthus bambusiflorus*
1139	670546,016	7948017,634	1055	Samambaia	2602	670205,76	7948347,543	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1140	670573,171	7948008,536	1051	Samambaia	2603	670199,11	7948347,602	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
1141	670573,694	7948007,978	1051	Samambaia	2604	670200,421	7948340,728	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*
1142	670626,316	7947966,219	1041	Samambaia	2605	670193,989	7948341,671	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
1143	670627,363	7947965,324	1041	Samambaia	2606	670193,238	7948340,35	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
1144	670621,058	7947968,591	1043	Samambaia	2607	670193,329	7948338,688	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
1145	670626,575	7947971,64	1039	Samambaia	2608	670190,538	7948345,355	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1146	670629,65	7947961,319	1037	Samambaia	2609	670186,364	7948350,816	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1147	670633,358	7947962,835	1038	Samambaia	2610	670187,306	7948349,922	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1148	670636,944	7947962,36	1037	Samambaia	2611	670187,53	7948351,359	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1149	670640,739	7947950,04	1038	Samambaia	2612	670185,234	7948354,257	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1150	670645,346	7947945,792	1037	Samambaia	2613	670182,058	7948353,289	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1151	670655,159	7947945,261	1035	Samambaia	2614	670181,002	7948353,299	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1152	670712,953	7947844,681	1015	Samambaia	2615	670182,163	7948353,288	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1153	670720,927	7947839,186	1014	Samambaia	2616	670183,45	7948355,491	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1154	670720,368	7947835,76	1013	Samambaia	2617	670181,994	7948357,939	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1155	670727,118	7947835,035	1013	Samambaia	2618	670181,57	7948357,721	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1156	670726,974	7947830,72	1012	Samambaia	2619	670181,676	7948357,831	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1157	670727,232	7947824,187	1011	Samambaia	2620	670182,246	7948362,475	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1158	670726,704	7947824,191	1011	Samambaia	2621	670177,172	7948361,745	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1159	670729,719	7947819,073	1010	Samambaia	2622	670175,06	7948361,764	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1160	670706,847	7947846,618	1014	Samambaia	2623	670175,861	7948356,887	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1161	670701,57	7947846,776	1015	Samambaia	2624	670174,592	7948356,566	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1162	670701,465	7947846,888	1015	Samambaia	2625	670174,227	7948351,256	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1163	670704,245	7947839,004	1012	Samambaia	2626	670172,167	7948345,187	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1164	670706,63	7947834,223	1010	Samambaia	2627	670170,764	7948341,768	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1165	670708,132	7947825,133	1009	Samambaia	2628	670169,808	7948341,113	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1166	670710,62	7947808,286	1007	Samambaia	2629	670169,304	7948343,774	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1167	670715,901	7947796,838	1005	Samambaia	2630	670165,575	7948339,933	1159	*Ichnanthus bambusiflorus*
1168	670714,737	7947796,517	1005	Samambaia	2631	670165,665	7948338,272	1159	*Ichnanthus bambusiflorus*
1169	670714,837	7947795,852	1005	Samambaia	2632	670164,265	7948335,185	1159	*Ichnanthus bambusiflorus*
1170	670713,777	7947783,686	1001	Samambaia	2633	670166,703	7948336,27	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1171	670711,114	7947781,053	1000	Samambaia	2634	670167,436	7948335,6	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1172	670619,972	7947953,436	1044	Samambaia	2635	670161,409	7948334,547	1160	*Ichnanthus bambusiflorus*
1173	670632,951	7947929,19	1040	Samambaia	2636	670159,297	7948334,455	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1174	670635,265	7947928,284	1038	Samambaia	2637	670157,796	7948331,923	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1175	670640,335	7947928,57	1037	Samambaia	2638	670157,913	7948333,139	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1176	670642,667	7947929,656	1037	Samambaia	2639	670149,077	7948325,028	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1177	670651,072	7947925,042	1035	Samambaia	2640	670149,616	7948326,24	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1178	670647,227	7947920,096	1035	Samambaia	2641	670149,51	7948326,131	1160	*Ichnanthus bambusiflorus*
1179	670645,317	7947919,006	1035	Samambaia	2642	670148,457	7948326,472	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1180	670643,626	7947918,8	1036	Samambaia	2643	670146,617	7948321,397	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1181	670635,791	7947916,325	1036	Samambaia	2644	670146,617	7948321,397	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1182	670640,318	7947914,956	1035	Samambaia	2645	670145,651	7948319,635	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1183	670642,848	7947914,49	1034	Samambaia	2646	670145,103	7948317,426	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*
1184	670653,616	7947914,504	1032	Samambaia	2647	670145,839	7948317,087	1160	*Ichnanthus bambusiflorus*
1185	670656,16	7947915,588	1031	Samambaia	2648	670141,834	7948317,787	1163	*Ichnanthus bambusiflorus*
1186	670656,186	7947918,577	1031	Samambaia	2649	670134,514	7948325,601	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1187	670663,557	7947916,407	1030	Samambaia	2650	670133,801	7948328,596	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1188	670678,333	7947904,21	1025	Samambaia	2651	670134,856	7948328,475	1165	*Ichnanthus bambusiflorus*
1189	670684,621	7947899,062	1025	Samambaia	2652	670135,295	7948330,353	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1190	670672,481	7947887,438	1024	Samambaia	2653	670138,362	7948330,99	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1191	670668,521	7947881,386	1022	Samambaia	2654	670138,046	7948330,993	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1192	670671,266	7947881,472	1022	Samambaia	2655	670138,047	7948331,103	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1193	670671,576	7947880,694	1021	Samambaia	2656	670138,152	7948331,102	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1194	670675,764	7947876,783	1020	Samambaia	2657	670136,997	7948331,777	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1195	670681,877	7947875,732	1020	Samambaia	2658	670134,696	7948334,233	1167	*Ichnanthus bambusiflorus*
1196	670682,506	7947875,172	1020	Samambaia	2659	670139,701	7948338,947	1166	*Ichnanthus bambusiflorus*
1197	670682,817	7947874,506	1020	Samambaia	2660	670132,472	7948321,634	1168	*Ichnanthus bambusiflorus*
1198	670682,7	7947873,289	1020	Samambaia	2661	670129,81	7948330,845	1169	*Ichnanthus bambusiflorus*
1199	670686,371	7947870,6	1021	Samambaia	2662	670127,546	7948325,663	1169	*Ichnanthus bambusiflorus*
1200	670687,425	7947870,479	1021	Samambaia	2663	670128,068	7948324,994	1167	*Ichnanthus bambusiflorus*
1201	670689,245	7947873,23	1021	Samambaia	2664	670127,628	7948323,006	1167	*Ichnanthus bambusiflorus*
1202	670692,862	7947876,297	1020	Samambaia	2665	670127,101	7948323,121	1167	*Ichnanthus bambusiflorus*
1203	670695,482	7947874,17	1020	Samambaia	2666	670160,066	7948314,193	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1204	670692,876	7947877,846	1021	Samambaia	2667	670162,274	7948313,287	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1205	670696,738	7947872,942	1019	Samambaia	2668	670161,633	7948312,408	1159	*Ichnanthus bambusiflorus*
1206	670699,41	7947864,837	1017	Samambaia	2669	670164,64	7948294,56	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1207	670725,687	7947863,716	1017	Samambaia	2670	670166,522	7948292,44	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1208	670718,579	7947871,638	1019	Samambaia	2671	670166,519	7948292,108	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1209	670722,464	7947881,012	1019	Samambaia	2672	670167,12	7948288,561	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1210	670722,641	7947888,98	1018	Samambaia	2673	670166,91	7948288,673	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1211	670723,525	7947893,399	1019	Samambaia	2674	670164,681	7948287,254	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1212	670721,312	7947893,862	1018	Samambaia	2675	670164,68	7948287,144	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1213	670720,153	7947894,094	1018	Samambaia	2676	670164,68	7948287,144	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1214	670718,528	7947912,925	1019	Samambaia	2677	670162,783	7948287,603	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1215	670724,357	7947915,418	1016	Samambaia	2678	670160,257	7948288,401	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*
1216	670727,885	7947920,368	1016	Samambaia	2679	670160,323	7948283,973	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1217	670731,428	7947926,977	1014	Samambaia	2680	670158,181	7948280,561	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1218	670734,816	7947928,053	1014	Samambaia	2681	670157,624	7948277,356	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1219	670736,823	7947928,146	1013	Samambaia	2682	670158,642	7948273,141	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1220	670736,33	7947932,025	1012	Samambaia	2683	670160,117	7948272,795	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1221	670734,559	7947934,697	1013	Samambaia	2684	670159,581	7948271,915	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1222	670736,173	7947938,114	1011	Samambaia	2685	670160,305	7948270,248	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1223	670744,548	7947930,18	1010	Samambaia	2686	670161,584	7948271,565	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1224	670747,068	7947928,718	1008	Samambaia	2687	670163,159	7948270,554	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1225	670751,896	7947925,576	1008	Samambaia	2688	670165,795	7948270,199	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1226	670753,265	7947925,231	1008	Samambaia	2689	670166,537	7948270,524	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1227	670758,438	7947925,185	1006	Samambaia	2690	670168,205	7948268,185	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1228	670758,465	7947928,173	1005	Samambaia	2691	670168,718	7948266,52	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1229	670757,698	7947936,814	1005	Samambaia	2692	670169,45	7948265,739	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1230	670755,693	7947936,942	1006	Samambaia	2693	670164,469	7948263,569	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1231	670752,834	7947935,972	1007	Samambaia	2694	670158,967	7948262,29	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1232	670751,893	7947936,976	1007	Samambaia	2695	670159,703	7948261,952	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1233	670759,851	7947941,443	1002	Samambaia	2696	670159,922	7948262,835	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1234	670760,385	7947942,102	1002	Samambaia	2697	670161,067	7948260,943	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1235	670766,161	7947950,463	1001	Samambaia	2698	670165,483	7948258,911	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1236	670770,907	7947949,977	998	Samambaia	2699	670165,043	7948257,034	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1237	670766,32	7947956,438	1000	Samambaia	2700	670163,942	7948251,952	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1238	670764,124	7947970,515	999	Samambaia	2701	670161,43	7948254,299	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1239	670759,066	7947971,557	1002	Samambaia	2702	670161,326	7948254,521	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1240	670756,455	7947974,68	1003	Samambaia	2703	670163,324	7948253,618	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1241	670753,288	7947974,708	1003	Samambaia	2704	670164,072	7948254,607	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1242	670751,827	7947976,603	1004	Samambaia	2705	670165,341	7948254,928	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1243	670752,376	7947978,922	1004	Samambaia	2706	670169,143	7948255,005	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1244	670748,864	7947975,855	1006	Samambaia	2707	670170,306	7948255,216	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1245	670745,812	7947976,878	1007	Samambaia	2708	670170,937	7948254,989	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1246	670744,683	7947980,541	1007	Samambaia	2709	670170,615	7948254,327	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1247	670754,121	7947985,216	1004	Samambaia	2710	670171,039	7948254,545	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1248	670762,929	7947990,228	1003	Samambaia	2711	670171,652	7948252,326	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1249	670763,716	7947995,645	1003	Samambaia	2712	670170,164	7948251,121	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1250	670764,037	7947996,085	1003	Samambaia	2713	670172,367	7948249,663	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1251	670759,713	7947996,566	1005	Samambaia	2714	670173,108	7948249,878	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1252	670757,924	7947997,246	1005	Samambaia	2715	670173,112	7948250,32	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1253	670757,914	7947996,14	1005	Samambaia	2716	670172,589	7948250,768	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1254	670759,521	7947998,671	1004	Samambaia	2717	670172,602	7948252,317	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1255	670763,018	7948000,189	1003	Samambaia	2718	670172,206	7948255,199	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1256	670758,214	7948005,988	1004	Samambaia	2719	670173,443	7948251,867	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1257	670758,119	7948007,207	1004	Samambaia	2720	670176,271	7948249,407	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1258	670758,642	7948006,648	1005	Samambaia	2721	670178,439	7948243,853	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
1259	670751,95	7948013,793	1005	Samambaia	2722	670173,911	7948245,222	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1260	670751,543	7948015,456	1005	Samambaia	2723	670173,594	7948245,114	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1261	670751,749	7948014,901	1005	Samambaia	2724	670171,377	7948245,134	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1262	670757,874	7948015,178	1005	Samambaia	2725	670171,06	7948245,136	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1263	670760,313	7948016,374	1005	Samambaia	2726	670170,213	7948244,812	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1264	670760	7948016,819	1005	Samambaia	2727	670170,213	7948244,812	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1265	670759,58	7948017,045	1005	Samambaia	2728	670170,533	7948245,252	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
1266	670759,481	7948017,71	1005	Samambaia	2729	670170,234	7948247,247	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1267	670760,432	7948017,812	1005	Samambaia	2730	670170,239	7948247,8	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1268	670758,985	7948021,256	1004	Samambaia	2731	670160,258	7948253,203	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1269	670760,704	7948024,672	1005	Samambaia	2732	670159,201	7948252,991	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1270	670759,649	7948024,681	1004	Samambaia	2733	670154,183	7948270,303	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1271	670759,655	7948025,345	1004	Samambaia	2734	670153,446	7948270,531	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1272	670759,042	7948027,675	1004	Samambaia	2735	670151,2	7948267,341	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1273	670758,825	7948027,013	1005	Samambaia	2736	670150,568	7948267,457	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1274	670756,31	7948029,028	1005	Samambaia	2737	670150,779	7948267,455	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1275	670755,577	7948029,699	1005	Samambaia	2738	670148,854	7948264,705	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1276	670756,418	7948029,359	1005	Samambaia	2739	670168,901	7948298,728	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1277	670753,866	7948027,279	1005	Samambaia	2740	670170,721	7948301,59	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1278	670754,695	7948025,611	1005	Samambaia	2741	670171,349	7948301,03	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1279	670754,27	7948025,283	1005	Samambaia	2742	670171,136	7948300,811	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*
1280	670753,842	7948024,623	1005	Samambaia	2743	670171,108	7948297,601	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*
1281	670752,144	7948023,642	1006	Samambaia	2744	670171,308	7948296,382	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1282	670752,142	7948023,421	1006	Samambaia	2745	670171,412	7948296,27	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1283	670751,715	7948022,871	1006	Samambaia	2746	670168,701	7948300,058	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*
1284	670751,696	7948020,768	1006	Samambaia	2747	670174,379	7948285,618	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1285	670750,239	7948023,106	1006	Samambaia	2748	670176,38	7948285,157	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1286	670748,922	7948029,316	1006	Samambaia	2749	670176,162	7948284,384	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*
1287	670748,496	7948028,877	1006	Samambaia	2750	670176,254	7948282,834	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1288	670748,388	7948028,657	1006	Samambaia	2751	670177,095	7948282,494	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1289	670750,196	7948030,079	1006	Samambaia	2752	670177,411	7948282,381	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1290	670750,191	7948029,526	1007	Samambaia	2753	670177,192	7948281,497	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1291	670749,768	7948029,419	1007	Samambaia	2754	670180,268	7948283,13	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1292	670749,129	7948028,871	1007	Samambaia	2755	670180,161	7948282,91	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1293	670748,937	7948030,976	1007	Samambaia	2756	670180,169	7948283,795	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1294	670745,256	7948032,559	1007	Samambaia	2757	670180,288	7948285,344	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1295	670744,416	7948033,009	1007	Samambaia	2758	670179,971	7948285,346	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1296	670743,673	7948032,573	1007	Samambaia	2759	670180,724	7948286,889	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1297	670743,243	7948031,691	1008	Samambaia	2760	670184,52	7948286,302	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1298	670738,186	7948032,844	1010	Samambaia	2761	670184,206	7948286,637	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1299	670738,612	7948033,283	1008	Samambaia	2762	670185,087	7948290,724	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1300	670743,651	7948030,138	1008	Samambaia	2763	670187,43	7948293,028	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*
1301	670744,789	7948027,582	1008	Samambaia	2764	670192,911	7948291,982	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
1302	670745,511	7948025,694	1008	Samambaia	2765	670184,984	7948290,947	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1303	670745,19	7948025,143	1009	Samambaia	2766	670183,778	7948297,82	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*
1304	670745,591	7948022,815	1009	Samambaia	2767	670186,628	7948297,794	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*
1305	670745,576	7948021,155	1009	Samambaia	2768	670192,621	7948294,974	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
1306	670744,927	7948019,39	1009	Samambaia	2769	670203,794	7948292,992	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*
1307	670744,811	7948018,284	1009	Samambaia	2770	670204,2	7948291,217	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
1308	670745,113	7948016,621	1009	Samambaia	2771	670205,731	7948297,07	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
1309	670744,36	7948015,078	1009	Samambaia	2772	670205,856	7948299,283	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
1310	670744,36	7948015,078	1009	Samambaia	2773	670209,218	7948297,481	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1311	670744,245	7948013,972	1010	Samambaia	2774	670206,564	7948307,578	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1312	670743,825	7948014,198	1010	Samambaia	2775	670206,35	7948307,248	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*
1313	670743,825	7948014,198	1010	Samambaia	2776	670204,793	7948310,25	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1314	670742,014	7948012,443	1009	Samambaia	2777	670204,592	7948311,359	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1315	670742,121	7948012,553	1010	Samambaia	2778	670205,142	7948313,9	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*
1316	670741,804	7948012,555	1009	Samambaia	2779	670209,584	7948314,745	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*
1317	670741,593	7948012,557	1009	Samambaia	2780	670437,445	7947871,506	1052	Samambaia
1318	670740,543	7948013,231	1009	Samambaia	2781	670436,06	7947858,347	1051	Samambaia
1319	670740,011	7948012,793	1009	Samambaia	2782	670437,933	7947855,341	1049	Samambaia
1320	670740,011	7948012,793	1009	Samambaia	2783	670444,27	7947855,617	1049	Samambaia
1321	670733,818	7948016,723	1012	Samambaia	2784	670437,377	7947852,136	1051	Samambaia
1322	670727,819	7948018,769	1012	Samambaia	2785	670437,975	7947836,414	1048	Samambaia
1323	670715,31	7948001,282	1015	Samambaia	2786	670435,546	7947836,325	1048	Samambaia
1324	670724,251	7947985,927	1014	Samambaia	2787	670438,825	7947825,337	1045	Samambaia
1325	670725,627	7947986,357	1014	Samambaia	2788	670450,196	7947821,915	1040	Samambaia
1326	670722,532	7947982,622	1015	Samambaia	2789	670457,423	7947815,541	1036	Samambaia
1327	670725,155	7947957,251	1016	Samambaia	2790	670474,615	7947813,726	1030	Samambaia
1328	670725,867	7947954,256	1016	Samambaia	2791	670460,569	7947801,344	1034	Samambaia
1329	670722,673	7947951,296	1019	Samambaia	2792	670460,457	7947800,681	1033	Samambaia
1330	670721,822	7947950,529	1019	Samambaia	2793	670455,045	7947797,52	1037	Samambaia
1331	670719,931	7947951,653	1020	Samambaia	2794	670457,324	7947792,74	1035	Samambaia
1332	670719,274	7947949,002	1020	Samambaia	2795	670456,345	7947789,428	1035	Samambaia
1333	670718,111	7947948,791	1021	Samambaia	2796	670457,813	7947788,308	1035	Samambaia
1334	670719,127	7947944,355	1020	Samambaia	2797	670459,091	7947789,625	1034	Samambaia
1335	670719,337	7947944,242	1020	Samambaia	2798	670461,149	7947795,473	1033	Samambaia
1336	670719,021	7947944,356	1020	Samambaia	2799	670462,202	7947795,131	1033	Samambaia
1337	670713,605	7947940,752	1021	Samambaia	2800	670462,941	7947795,125	1031	Samambaia
1338	670713,3	7947942,083	1022	Samambaia	2801	670467,549	7947790,988	1030	Samambaia
1339	670714,459	7947941,851	1021	Samambaia	2802	670458,638	7947786,198	1035	Samambaia

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1340	670711,289	7947941,547	1022	Samambaia	2803	670453,47	7947786,687	1036	Samambaia
1341	670704,324	7947941,831	1024	Samambaia	2804	670453,711	7947790,005	1037	Samambaia
1342	670705,262	7947952,227	1022	Samambaia	2805	670453,277	7947788,792	1037	Samambaia
1343	670699,756	7947950,395	1024	Samambaia	2806	670452,962	7947788,905	1037	Samambaia
1344	670699,106	7947948,519	1025	Samambaia	2807	670450,239	7947791,365	1038	Samambaia
1345	670696,109	7947944,008	1027	Samambaia	2808	670449,509	7947792,367	1040	Samambaia
1346	670692,793	7947939,168	1027	Samambaia	2809	670446,857	7947790,952	1040	Samambaia
1347	670691,017	7947941,176	1028	Samambaia	2810	670446,008	7947790,406	1040	Samambaia
1348	670688,303	7947944,632	1028	Samambaia	2811	670443,251	7947789,103	1041	Samambaia
1349	670684,858	7947948,979	1028	Samambaia	2812	670441,803	7947792,437	1041	Samambaia
1350	670682,647	7947949,663	1029	Samambaia	2813	670441,497	7947793,657	1041	Samambaia
1351	670676,843	7947949,937	1029	Samambaia	2814	670440,124	7947793,558	1042	Samambaia
1352	670676,94	7947948,94	1029	Samambaia	2815	670439,918	7947794,114	1043	Samambaia
1353	670677,657	7947946,498	1030	Samambaia	2816	670438,777	7947796,448	1043	Samambaia
1354	670676,692	7947944,847	1031	Samambaia	2817	670443,639	7947797,069	1040	Samambaia
1355	670676,797	7947944,735	1032	Samambaia	2818	670443,781	7947801,052	1040	Samambaia
1356	670671,555	7947948,878	1032	Samambaia	2819	670438,489	7947799,55	1043	Samambaia
1357	670670,285	7947948,557	1033	Samambaia	2820	670435,015	7947800,688	1045	Samambaia
1358	670666,156	7947923,689	1033	Samambaia	2821	670431,006	7947800,946	1046	Samambaia
1359	670667,635	7947923,787	1033	Samambaia	2822	670431,636	7947812,341	1045	Samambaia
1360	670671,598	7947918,328	1031	Samambaia	2823	670438,919	7947788,699	1044	Samambaia
1361	670672,224	7947917,547	1031	Samambaia	2824	670439,654	7947788,25	1043	Samambaia
1362	670674,335	7947917,528	1030	Samambaia	2825	670440,159	7947785,699	1043	Samambaia
1363	670674,332	7947917,196	1030	Samambaia	2826	670437,295	7947784,175	1044	Samambaia
1364	670674,328	7947916,753	1030	Samambaia	2827	670434,131	7947784,536	1046	Samambaia
1365	670678,562	7947917,933	1030	Samambaia	2828	670438,649	7947782,171	1044	Samambaia
1366	670679,084	7947917,375	1030	Samambaia	2829	670440,103	7947779,501	1043	Samambaia
1367	670679,555	7947910,951	1030	Samambaia	2830	670438,589	7947775,42	1044	Samambaia
1368	670684,509	7947910,131	1029	Samambaia	2831	670438,573	7947773,649	1044	Samambaia

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1369	670697,84	7947901,6	1025	Samambaia	2832	670438,035	7947772,547	1044	Samambaia
1370	670698,64	7947896,611	1025	Samambaia	2833	670439,821	7947771,535	1043	Samambaia
1371	670699,149	7947894,614	1025	Samambaia	2834	670440,242	7947771,42	1043	Samambaia
1372	670699,669	7947893,724	1024	Samambaia	2835	670437,223	7947776,207	1045	Samambaia
1373	670702,57	7947899,343	1024	Samambaia	2836	670437,003	7947775,212	1046	Samambaia
1374	670700,512	7947893,495	1024	Samambaia	2837	670434,463	7947774,46	1046	Samambaia
1375	670706,089	7947891,453	1023	Samambaia	2838	670434,25	7947774,241	1046	Samambaia
1376	670705,231	7947890,022	1023	Samambaia	2839	670433,49	7947771,923	1046	Samambaia
1377	670708,234	7947883,464	1021	Samambaia	2840	670423,702	7947763,488	1049	Samambaia
1378	670713,222	7947886,408	1021	Samambaia	2841	670421,257	7947761,629	1049	Samambaia
1379	670714,714	7947887,944	1021	Samambaia	2842	670419,119	7947758,659	1049	Samambaia
1380	670337,628	7947995,042	1073	Samambaia	2843	670418,904	7947758,218	1049	Samambaia
1381	670337,092	7947994,161	1073	Samambaia	2844	670418,992	7947756,225	1048	Samambaia
1382	670333,793	7947991,202	1073	Samambaia	2845	670405,339	7947752,363	1052	Samambaia
1383	670332,506	7947989	1073	Samambaia	2846	670446,041	7947782,326	1042	Samambaia
1384	670331,442	7947988,013	1073	Samambaia	2847	670446,575	7947783,096	1041	Samambaia
1385	670331,443	7947988,124	1073	Samambaia	2848	670446,369	7947783,651	1041	Samambaia
1386	670331,548	7947988,123	1073	Samambaia	2849	670443,72	7947782,568	1042	Samambaia
1387	670328,479	7947987,265	1073	Samambaia	2850	670447,954	7947783,748	1041	Samambaia
1388	670328,373	7947987,266	1073	Samambaia	2851	670452,267	7947782,049	1039	Samambaia
1389	670328,373	7947987,266	1072	Samambaia	2852	670453,55	7947783,919	1039	Samambaia
1390	670328,376	7947999,331	1072	Samambaia	2853	670451,326	7947783,053	1040	Samambaia
1391	670328,029	7947996,013	1073	Samambaia	2854	670449,614	7947780,523	1041	Samambaia
1392	670324,33	7947995,493	1073	Samambaia	2855	670448,871	7947780,087	1041	Samambaia
1393	670323,487	7947995,722	1073	Samambaia	2856	670447,76	7947773,898	1042	Samambaia
1394	670322,39	7947991,083	1073	Samambaia	2857	670451,719	7947779,84	1040	Samambaia
1395	670315,889	7947984,279	1072	Samambaia	2858	670451,505	7947779,51	1040	Samambaia
1396	670334,211	7947990,756	1069	Samambaia	2859	670449,146	7947763,703	1040	Samambaia
1397	670278,873	7947894,401	1089	Samambaia	2860	670446,599	7947762,176	1040	Samambaia

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1398	670287,925	7947856,022	1090	Samambaia	2861	670447,229	7947761,838	1041	Samambaia
1399	670339,384	7947837,63	1081	Samambaia	2862	670485,695	7947730,833	1031	Samambaia
1400	670328,063	7947834,853	1084	Samambaia	2863	670491,269	7947728,459	1030	Samambaia
1401	670333,31	7947843,108	1085	Samambaia	2864	670494,028	7947730,094	1029	Samambaia
1402	670267,197	7947887,311	1093	Samambaia	2865	670496,465	7947731,068	1029	Samambaia
1403	670271,242	7947902,882	1090	Samambaia	2866	670497,198	7947730,398	1028	Samambaia
1404	670270,679	7947898,902	1090	Samambaia	2867	670501,113	7947731,359	1029	Samambaia
1405	670267,349	7947892,512	1091	Samambaia	2868	670508,912	7947729,96	1027	Samambaia
1406	670263,125	7947892,328	1091	Samambaia	2869	670509,019	7947730,07	1027	Samambaia
1407	670260,96	7947898,214	1090	Samambaia	2870	670514,89	7947725,479	1027	Samambaia
1408	670258,602	7947905,983	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2871	670543,482	7947711,83	1017	Samambaia
1409	670253,03	7947908,579	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2872	670543,914	7947712,933	1017	Samambaia
1410	670254,94	7947909,669	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2873	670504,197	7947733,877	1027	Samambaia
1411	670255,682	7947909,994	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2874	670505,413	7947739,954	1026	Samambaia
1412	670257,482	7947910,642	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2875	670499,026	7947745,877	1026	Samambaia
1413	670256,755	7947911,977	1090	*Ichnanthus bambusiflorus*	2876	670494,991	7947743,257	1029	Samambaia
1414	670258,5	7947918,16	1090	*Ichnanthus bambusiflorus*	2877	670489,276	7947741,648	1030	Samambaia
1415	670250,761	7947914,576	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2878	670464,407	7948747,128	1102	Campo rupestre
1416	670251,623	7947916,561	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2879	670452,387	7948748,785	1105	Campo rupestre
1417	670249,866	7947920,672	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2880	670453,537	7948747,557	1104	Campo rupestre
1418	670248,505	7947922,013	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2881	670456,718	7948749,078	1103	Campo rupestre
1419	670249,113	7947919,129	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2882	670453,859	7948748,108	1104	Campo rupestre
1420	670249,627	7947917,575	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2883	670453,543	7948748,221	1104	Campo rupestre
1421	670248,989	7947917,138	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2884	670454,69	7948746,661	1104	Campo rupestre
1422	670249,153	7947923,667	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2885	670462,943	7948736,847	1103	Campo rupestre
1423	670248,655	7947915,149	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2886	670458,78	7948731,793	1104	Campo rupestre
1424	670248,656	7947915,259	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2887	670458,358	7948731,797	1104	Campo rupestre
1425	670248,972	7947926,989	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2888	670458,352	7948731,132	1104	Campo rupestre
1426	670250,983	7947927,525	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2889	670458,709	7948723,935	1105	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1427	670246,962	7947926,565	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2890	670473,478	7948722,585	1103	Campo rupestre
1428	670248,586	7947931,088	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2891	670473,686	7948722,251	1103	Campo rupestre
1429	670248,28	7947932,198	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2892	670474,272	7948716,932	1102	Campo rupestre
1430	670253,622	7947927,501	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2893	670474,166	7948716,933	1102	Campo rupestre
1431	670253,626	7947927,944	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2894	670474,057	7948716,602	1103	Campo rupestre
1432	670253,311	7947928,168	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2895	670479,359	7948707,368	1103	Campo rupestre
1433	670254,681	7947927,934	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	2896	670479,509	7948700,504	1102	Campo rupestre
1434	670245,345	7947934,549	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2897	670480,565	7948688,762	1103	Campo rupestre
1435	670248,93	7947934,074	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2898	670494,773	7948707,34	1100	Campo rupestre
1436	670248,611	7947933,855	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2899	670501,359	7948711,93	1099	Campo rupestre
1437	670248,73	7947935,293	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2900	670502,424	7948712,917	1100	Campo rupestre
1438	670248,734	7947935,736	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2901	670474,614	7948696,231	1105	Campo rupestre
1439	670249,588	7947936,835	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	2902	670474,623	7948697,227	1104	Campo rupestre
1440	670245,591	7947938,42	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2903	670472,492	7948706,876	1105	Campo rupestre
1441	670245,272	7947938,202	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2904	670471,966	7948707,102	1105	Campo rupestre
1442	670244,133	7947940,647	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2905	670472,074	7948707,322	1105	Campo rupestre
1443	670243,49	7947939,657	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	2906	670467,94	7948705,478	1106	Campo rupestre
1444	670241,767	7947935,798	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2907	670468,154	7948705,808	1106	Campo rupestre
1445	670243,496	7947940,321	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2908	670466,387	7948708,923	1106	Campo rupestre
1446	670246,352	7947940,959	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2909	670469,04	7948710,449	1106	Campo rupestre
1447	670246,879	7947940,844	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2910	670449,632	7948724,127	1108	Campo rupestre
1448	670246,565	7947941,068	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2911	670443,698	7948721,745	1109	Campo rupestre
1449	670244,675	7947942,303	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2912	670441,075	7948723,539	1109	Campo rupestre
1450	670244,675	7947942,303	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	2913	670438,953	7948722,341	1110	Campo rupestre
1451	670243,744	7947944,414	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	2914	670439,167	7948722,671	1109	Campo rupestre
1452	670243,556	7947946,962	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	2915	670437,78	7948721,134	1110	Campo rupestre
1453	670243,563	7947947,736	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	2916	670435,867	7948719,712	1111	Campo rupestre
1454	670244,306	7947948,172	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	2917	670434,489	7948719,06	1111	Campo rupestre
1455	670243,891	7947949,062	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	2918	670434,174	7948719,284	1111	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1456	670245,573	7947948,272	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	2919	670433,109	7948718,187	1111	Campo rupestre
1457	670245,404	7947952,922	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	2920	670432,887	7948716,972	1111	Campo rupestre
1458	670245,512	7947953,253	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	2921	670432,973	7948714,868	1112	Campo rupestre
1459	670244,252	7947953,929	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	2922	670434,297	7948721,165	1111	Campo rupestre
1460	670244,253	7947954,039	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	2923	670438,59	7948728,985	1110	Campo rupestre
1461	670240,002	7947950,978	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	2924	670427,586	7948726,317	1112	Campo rupestre
1462	670239,478	7947951,315	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	2925	670425,773	7948724,23	1113	Campo rupestre
1463	670237,754	7947947,456	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2926	670424,723	7948724,903	1112	Campo rupestre
1464	670237,44	7947947,791	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	2927	670425,011	7948721,691	1113	Campo rupestre
1465	670236,353	7947956,102	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2928	670422,57	7948720,274	1113	Campo rupestre
1466	670236,25	7947956,325	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2929	670424,478	7948709,299	1114	Campo rupestre
1467	670236,044	7947956,88	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2930	670416,694	7948712,579	1116	Campo rupestre
1468	670235,755	7947959,982	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	2931	670414,168	7948713,376	1116	Campo rupestre
1469	670237,475	7947963,508	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	2932	670413,323	7948713,384	1116	Campo rupestre
1470	670240,076	7947959,168	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	2933	670413,01	7948713,718	1116	Campo rupestre
1471	670244,078	7947958,136	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2934	670412,127	7948721,253	1116	Campo rupestre
1472	670246,806	7947956,23	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	2935	670411,498	7948721,812	1116	Campo rupestre
1473	670243,991	7947960,24	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2936	670411,499	7948721,923	1116	Campo rupestre
1474	670244,339	7947963,668	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2937	670414,145	7948722,563	1115	Campo rupestre
1475	670245,121	7947956,688	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	2938	670416,473	7948723,206	1115	Campo rupestre
1476	670237,396	7947966,387	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	2939	670425,365	7948725,894	1112	Campo rupestre
1477	670237,299	7947967,384	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	2940	670422,828	7948737,317	1113	Campo rupestre
1478	670237,949	7947969,26	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	2941	670420,596	7948735,566	1114	Campo rupestre
1479	670235,993	7947974,812	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2942	670417,739	7948734,928	1115	Campo rupestre
1480	670232,341	7947979,604	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2943	670415,075	7948732,185	1116	Campo rupestre
1481	670233,08	7947979,597	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2944	670415,07	7948731,631	1116	Campo rupestre
1482	670237,817	7947978,116	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2945	670413,475	7948730,317	1116	Campo rupestre
1483	670242,051	7947979,296	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	2946	670410,923	7948728,237	1118	Campo rupestre
1484	670247,343	7947980,798	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2947	670409,86	7948727,472	1118	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1485	670245,674	7947983,026	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	2948	670404,548	7948723,756	1119	Campo rupestre
1486	670247,598	7947985,666	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2949	670404,852	7948722,314	1119	Campo rupestre
1487	670247,706	7947985,997	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2950	670404,963	7948722,978	1121	Campo rupestre
1488	670247,669	7947993,634	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	2951	670405,175	7948723,086	1121	Campo rupestre
1489	670243,106	7947991,019	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2952	670404,328	7948722,762	1122	Campo rupestre
1490	670241,437	7947993,248	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2953	670404,539	7948722,76	1122	Campo rupestre
1491	670241,539	7947992,915	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2954	670402,323	7948722,891	1123	Campo rupestre
1492	670241,122	7947993,472	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2955	670401,906	7948723,448	1123	Campo rupestre
1493	670239,647	7947993,817	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*	2956	670400,506	7948720,361	1123	Campo rupestre
1494	670235,522	7947992,968	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2957	670398,266	7948717,835	1124	Campo rupestre
1495	670234,045	7947993,092	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2958	670394,61	7948722,185	1125	Campo rupestre
1496	670233,942	7947993,315	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2959	670396,123	7948726,156	1124	Campo rupestre
1497	670231,322	7947983,708	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2960	670398,029	7948726,692	1123	Campo rupestre
1498	670234,917	7947984,34	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*	2961	670398,006	7948724,147	1123	Campo rupestre
1499	670237,328	7947982,437	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*	2962	670401,286	7948725,003	1123	Campo rupestre
1500	670239,248	7947984,634	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2963	670399,654	7948731,327	1123	Campo rupestre
1501	670238,734	7947986,188	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2964	670401,972	7948730,863	1122	Campo rupestre
1502	670229,266	7947978,082	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2965	670390,339	7948728,643	1127	Campo rupestre
1503	670229,198	7947982,289	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2966	670390,111	7948726,763	1127	Campo rupestre
1504	670227,274	7947991,382	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2967	670389,346	7948723,892	1127	Campo rupestre
1505	670228,312	7947989,491	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2968	670387,543	7948722,912	1128	Campo rupestre
1506	670227,921	7947992,926	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2969	670387,124	7948723,248	1128	Campo rupestre
1507	670228,59	7947996,905	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2970	670384,931	7948725,924	1129	Campo rupestre
1508	670227,959	7947997,132	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2971	670382,11	7948717,537	1128	Campo rupestre
1509	670227,876	7947999,678	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2972	670382,638	7948717,533	1129	Campo rupestre
1510	670226,709	7947999,024	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2973	670390,234	7948716,911	1128	Campo rupestre
1511	670225,139	7948000,588	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2974	670392,147	7948718,333	1128	Campo rupestre
1512	670225,461	7948001,139	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2975	670390,545	7948716,244	1128	Campo rupestre
1513	670223,177	7948005,476	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2976	670390,225	7948715,915	1129	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1514	670222,351	7948007,586	1108	*Ichnanthus bambusiflorus*	2977	670388,197	7948713,387	1131	Campo rupestre
1515	670221,441	7948012,022	1108	*Ichnanthus bambusiflorus*	2978	670388,512	7948713,274	1131	Campo rupestre
1516	670221,016	7948011,694	1108	*Ichnanthus bambusiflorus*	2979	670383,681	7948716,084	1133	Campo rupestre
1517	670219,801	7948017,46	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2980	670381,967	7948713,333	1133	Campo rupestre
1518	670224,951	7948014,979	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2981	670379	7948712,142	1134	Campo rupestre
1519	670225,076	7948017,081	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2982	670379,414	7948711,142	1134	Campo rupestre
1520	670227,804	7948015,175	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2983	670376,139	7948710,95	1134	Campo rupestre
1521	670230,657	7948015,481	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2984	670376,037	7948711,283	1134	Campo rupestre
1522	670231,086	7948016,252	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2985	670372,757	7948710,537	1135	Campo rupestre
1523	670231,407	7948004,959	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	2986	670375,345	7948716,602	1134	Campo rupestre
1524	670229,493	7948003,427	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	2987	670373,148	7948718,835	1134	Campo rupestre
1525	670230,214	7948001,428	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2988	670373,376	7948720,715	1133	Campo rupestre
1526	670232,236	7948003,181	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*	2989	670376,428	7948719,581	1133	Campo rupestre
1527	670233,924	7948003,055	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*	2990	670381,248	7948727,286	1131	Campo rupestre
1528	670236,674	7948003,695	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2991	670376,403	7948716,814	1132	Campo rupestre
1529	670237,715	7948002,025	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	2992	670378,202	7948717,351	1132	Campo rupestre
1530	670238,661	7948001,574	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2993	670380,863	7948719,762	1130	Campo rupestre
1531	670239,396	7948001,125	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2994	670382,273	7948723,956	1130	Campo rupestre
1532	670244,334	7947998,424	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	2995	670382,714	7948725,944	1130	Campo rupestre
1533	670244,544	7947998,311	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	2996	670368,876	7948713,339	1136	Campo rupestre
1534	670232,844	7948000,408	1106	*Ichnanthus bambusiflorus*	2997	670368,761	7948712,344	1136	Campo rupestre
1535	670247,945	7948000,827	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2998	670367,7	7948711,69	1136	Campo rupestre
1536	670247,223	7948002,825	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	2999	670366,636	7948710,814	1138	Campo rupestre
1537	670248,612	7948004,584	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3000	670365,68	7948710,158	1136	Campo rupestre
1538	670246,205	7948006,93	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3001	670362,732	7948711,07	1139	Campo rupestre
1539	670246,204	7948006,819	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3002	670361,989	7948710,634	1139	Campo rupestre
1540	670243,136	7948006,183	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3003	670356,318	7948713,895	1140	Campo rupestre
1541	670239,994	7948008,978	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3004	670355,815	7948716,777	1140	Campo rupestre
1542	670245,621	7948012,469	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3005	670356,976	7948716,656	1139	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1543	670240,17	7948016,835	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3006	670352,985	7948719,016	1141	Campo rupestre
1544	670249,347	7948015,978	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3007	670352,456	7948718,91	1141	Campo rupestre
1545	670249,685	7948018,299	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3008	670352,355	7948719,354	1140	Campo rupestre
1546	670289,293	7948079,376	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3009	670350,659	7948730,438	1141	Campo rupestre
1547	670289,516	7948080,702	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3010	670345,522	7948722,625	1141	Campo rupestre
1548	670286,68	7948082,277	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3011	670342,224	7948731,62	1142	Campo rupestre
1549	670286,689	7948083,273	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3012	670342,012	7948731,511	1142	Campo rupestre
1550	670292,656	7948101,261	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3013	670340,331	7948732,412	1144	Campo rupestre
1551	670292,035	7948102,595	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3014	670338,053	7948725,68	1143	Campo rupestre
1552	670291,32	7948105,258	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3015	670338,789	7948725,342	1143	Campo rupestre
1553	670286,352	7948104,639	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3016	670339,102	7948724,896	1143	Campo rupestre
1554	670281,159	7948102,361	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3017	670331,607	7948713,231	1147	Campo rupestre
1555	670280,741	7948102,807	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3018	670342,776	7948710,806	1144	Campo rupestre
1556	670281,343	7948099,37	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3019	670344,874	7948709,238	1143	Campo rupestre
1557	670280,761	7948105,021	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3020	670347,276	7948718,071	1142	Campo rupestre
1558	670275,792	7948104,29	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3021	670343,559	7948703,936	1143	Campo rupestre
1559	670275,791	7948104,18	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3022	670344,826	7948703,925	1143	Campo rupestre
1560	670276,009	7948104,953	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3023	670344,52	7948705,145	1143	Campo rupestre
1561	670278,826	7948101,164	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3024	670344,94	7948704,81	1143	Campo rupestre
1562	670271,296	7948097,357	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3025	670344,938	7948704,588	1143	Campo rupestre
1563	670271,816	7948096,467	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3026	670346,742	7948705,679	1143	Campo rupestre
1564	670270,968	7948096,143	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3027	670338,846	7948708,074	1146	Campo rupestre
1565	670270,859	7948095,701	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3028	670335,656	7948705,557	1147	Campo rupestre
1566	670265,698	7948097,076	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	3029	670327,258	7948710,945	1149	Campo rupestre
1567	670272,285	7948089,933	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3030	670323,826	7948704,999	1151	Campo rupestre
1568	670265,311	7948100,953	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	3031	670326,322	7948700,77	1150	Campo rupestre
1569	670263,935	7948100,633	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	3032	670327,999	7948699,427	1148	Campo rupestre
1570	670262,159	7948102,642	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	3033	670328,946	7948698,976	1148	Campo rupestre
1571	670266,382	7948102,714	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3034	670329,376	7948699,857	1148	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1572	670275,729	7948085,474	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3035	670329,694	7948699,965	1149	Campo rupestre
1573	670262,751	7948086,255	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	3036	670332,664	7948701,599	1149	Campo rupestre
1574	670260,764	7948088,375	1104	*Ichnanthus bambusiflorus*	3037	670333,086	7948701,595	1148	Campo rupestre
1575	670259,071	7948099,681	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	3038	670333,086	7948701,595	1148	Campo rupestre
1576	670262,053	7948102,643	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	3039	670322,594	7948708,884	1151	Campo rupestre
1577	670255,838	7948104,137	1105	*Ichnanthus bambusiflorus*	3040	670317,008	7948709,93	1155	Campo rupestre
1578	670249,297	7948104,638	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	3041	670314,891	7948709,285	1155	Campo rupestre
1579	670249,383	7948102,424	1107	*Ichnanthus bambusiflorus*	3042	670314,891	7948709,285	1155	Campo rupestre
1580	670245,927	7948093,821	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*	3043	670314,891	7948709,285	1155	Campo rupestre
1581	670245,917	7948092,715	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*	3044	670308,31	7948705,359	1157	Campo rupestre
1582	670242,53	7948091,749	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*	3045	670305,887	7948705,934	1157	Campo rupestre
1583	670245,858	7948109,65	1109	*Ichnanthus bambusiflorus*	3046	670301,786	7948707,742	1158	Campo rupestre
1584	670244,921	7948111,098	1109	*Ichnanthus bambusiflorus*	3047	670299,983	7948706,873	1159	Campo rupestre
1585	670242,956	7948115,653	1110	*Ichnanthus bambusiflorus*	3048	670294,229	7948712,68	1160	Campo rupestre
1586	670241,055	7948115,56	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*	3049	670293,607	7948714,014	1160	Campo rupestre
1587	670238,621	7948114,917	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*	3050	670279,45	7948712,812	1164	Campo rupestre
1588	670236,615	7948103,092	1112	*Ichnanthus bambusiflorus*	3051	670278,925	7948713,149	1165	Campo rupestre
1589	670229,738	7948113,226	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*	3052	670279,676	7948702,738	1165	Campo rupestre
1590	670230,492	7948114,99	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*	3053	670286,024	7948704,231	1163	Campo rupestre
1591	670230,487	7948114,437	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*	3054	670252,344	7948715,822	1172	Campo rupestre
1592	670231,775	7948116,75	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*	3055	670245,946	7948720,528	1175	Campo rupestre
1593	670232,325	7948119,18	1114	*Ichnanthus bambusiflorus*	3056	670243,599	7948717,782	1175	Campo rupestre
1594	670227,392	7948122,434	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*	3057	670242,56	7948719,673	1176	Campo rupestre
1595	670226,826	7948118,122	1115	*Ichnanthus bambusiflorus*	3058	670239,94	7948721,8	1177	Campo rupestre
1596	670227,352	7948118,007	1116	*Ichnanthus bambusiflorus*	3059	670237,969	7948725,692	1177	Campo rupestre
1597	670222,161	7948115,95	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*	3060	670234,476	7948724,727	1179	Campo rupestre
1598	670222,051	7948115,508	1117	*Ichnanthus bambusiflorus*	3061	670233,526	7948724,735	1179	Campo rupestre
1599	670216,312	7948122,976	1120	*Ichnanthus bambusiflorus*	3062	670233,009	7948725,957	1179	Campo rupestre
1600	670212,913	7948120,682	1119	*Ichnanthus bambusiflorus*	3063	670232,588	7948726,072	1179	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1601	670211,53	7948119,477	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*	3064	670231,637	7948725,97	1180	Campo rupestre
1602	670210,585	7948120,039	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*	3065	670231,536	7948726,524	1180	Campo rupestre
1603	670208,568	7948118,839	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*	3066	670234,972	7948721,18	1178	Campo rupestre
1604	670208,66	7948117,289	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*	3067	670227,917	7948723,236	1181	Campo rupestre
1605	670207,377	7948115,529	1121	*Ichnanthus bambusiflorus*	3068	670226,464	7948726,016	1181	Campo rupestre
1606	670203,717	7948119,436	1123	*Ichnanthus bambusiflorus*	3069	670224,981	7948725,476	1182	Campo rupestre
1607	670205,872	7948124,287	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*	3070	670226,147	7948726,019	1182	Campo rupestre
1608	670206,08	7948123,953	1122	*Ichnanthus bambusiflorus*	3071	670225,205	7948726,913	1183	Campo rupestre
1609	670196,35	7948121,937	1125	*Ichnanthus bambusiflorus*	3072	670228,793	7948726,77	1182	Campo rupestre
1610	670181,604	7948113,989	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*	3073	670229,435	7948727,65	1182	Campo rupestre
1611	670178,678	7948117,336	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3074	670229,253	7948730,972	1182	Campo rupestre
1612	670177,357	7948111,26	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*	3075	670226,281	7948729,227	1184	Campo rupestre
1613	670176,724	7948111,376	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*	3076	670223,176	7948724,385	1184	Campo rupestre
1614	670175,452	7948110,724	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*	3077	670222,84	7948722,174	1184	Campo rupestre
1615	670176,193	7948110,938	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3078	670224,186	7948719,174	1184	Campo rupestre
1616	670176,511	7948111,157	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3079	670223,964	7948718,069	1183	Campo rupestre
1617	670175,77	7948110,942	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*	3080	670218,614	7948721,88	1186	Campo rupestre
1618	670174,934	7948111,835	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3081	670217,318	7948730,415	1189	Campo rupestre
1619	670175,56	7948111,055	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3082	670218,62	7948734,277	1188	Campo rupestre
1620	670179,939	7948104,928	1129	*Ichnanthus bambusiflorus*	3083	670219,99	7948734,043	1188	Campo rupestre
1621	670180,355	7948104,149	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*	3084	670221,126	7948707,579	1186	Campo rupestre
1622	670179,925	7948103,378	1130	*Ichnanthus bambusiflorus*	3085	670223,172	7948700,366	1185	Campo rupestre
1623	670178,651	7948102,504	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3086	670222,527	7948699,044	1185	Campo rupestre
1624	670178,335	7948102,618	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3087	670220,214	7948700,061	1186	Campo rupestre
1625	670178,334	7948102,507	1131	*Ichnanthus bambusiflorus*	3088	670222,282	7948695,283	1185	Campo rupestre
1626	670176,198	7948099,759	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*	3089	670220,874	7948691,31	1185	Campo rupestre
1627	670175,241	7948098,993	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*	3090	670220,352	7948691,979	1185	Campo rupestre
1628	670172,681	7948096,027	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*	3091	670218,46	7948692,882	1186	Campo rupestre
1629	670172,26	7948096,142	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*	3092	670217,306	7948693,667	1187	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1630	670171,308	7948096,039	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*	3093	670216,684	7948695,001	1187	Campo rupestre
1631	670170,677	7948096,266	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*	3094	670216,692	7948695,886	1187	Campo rupestre
1632	670170,677	7948096,266	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*	3095	670216,479	7948695,667	1188	Campo rupestre
1633	670169,628	7948097,051	1135	*Ichnanthus bambusiflorus*	3096	670224,582	7948692,716	1185	Campo rupestre
1634	670168,311	7948103,15	1134	*Ichnanthus bambusiflorus*	3097	670226,999	7948691,477	1185	Campo rupestre
1635	670168,109	7948104,259	1132	*Ichnanthus bambusiflorus*	3098	670227,948	7948691,358	1185	Campo rupestre
1636	670168,218	7948104,59	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*	3099	670402,232	7948842,322	1131	Campo rupestre
1637	670169,276	7948104,802	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*	3100	670381,639	7948818,045	1135	Campo rupestre
1638	670170,664	7948106,56	1133	*Ichnanthus bambusiflorus*	3101	670370,96	7948804,526	1137	Campo rupestre
1639	670162,274	7948112,834	1136	*Ichnanthus bambusiflorus*	3102	670365,802	7948829,809	1140	Campo rupestre
1640	670161,642	7948112,95	1137	*Ichnanthus bambusiflorus*	3103	670394,876	7948905,037	1136	Campo rupestre
1641	670159,31	7948111,975	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*	3104	670389,7	7948998,945	1141	Campo rupestre
1642	670154,951	7948108,472	1139	*Ichnanthus bambusiflorus*	3105	670384,672	7949003,307	1143	Campo rupestre
1643	670155,126	7948104,486	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*	3106	670399,841	7949011,362	1142	Campo rupestre
1644	670152,488	7948104,62	1138	*Ichnanthus bambusiflorus*	3107	670401,66	7949014,002	1142	Campo rupestre
1645	670135,176	7948104,775	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3108	670403,359	7949015,094	1141	Campo rupestre
1646	670135,929	7948106,318	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3109	670389,338	7949017,433	1145	Campo rupestre
1647	670134,779	7948107,657	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3110	670387,458	7949019,664	1145	Campo rupestre
1648	670135,633	7948108,645	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3111	670386,592	7949017,347	1146	Campo rupestre
1649	670136,385	7948110,077	1142	*Ichnanthus bambusiflorus*	3112	670383,728	7949015,823	1146	Campo rupestre
1650	670135,459	7948112,853	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3113	670381,211	7949017,727	1146	Campo rupestre
1651	670135,359	7948113,407	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3114	670379,55	7949020,842	1147	Campo rupestre
1652	670135,36	7948113,518	1143	*Ichnanthus bambusiflorus*	3115	670377,303	7949017,541	1148	Campo rupestre
1653	670122,495	7948115,183	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*	3116	670370,592	7949022,582	1148	Campo rupestre
1654	670124,176	7948114,282	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*	3117	670352,371	7949015,662	1152	Campo rupestre
1655	670122,783	7948123,813	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*	3118	670357,336	7948968,907	1144	Campo rupestre
1656	670125,117	7948125,01	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3119	670355,96	7948968,477	1144	Campo rupestre
1657	670125,643	7948124,895	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3120	670358,277	7948967,903	1143	Campo rupestre
1658	670126,593	7948124,886	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*	3121	670361,416	7948964,775	1142	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1659	670127,749	7948124,212	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*	3122	670361,504	7948962,782	1142	Campo rupestre
1660	670129,429	7948123,201	1147	*Ichnanthus bambusiflorus*	3123	670363,08	7948961,883	1142	Campo rupestre
1661	670129,431	7948123,422	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*	3124	670359,601	7948962,467	1142	Campo rupestre
1662	670130,258	7948121,533	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*	3125	670354,505	7948959,303	1144	Campo rupestre
1663	670131,209	7948121,524	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*	3126	670354,316	7948961,74	1144	Campo rupestre
1664	670133,22	7948122,17	1146	*Ichnanthus bambusiflorus*	3127	670295,269	7948970,238	1161	Campo rupestre
1665	670134,714	7948123,928	1145	*Ichnanthus bambusiflorus*	3128	670289,977	7948968,736	1162	Campo rupestre
1666	670127,461	7948127,424	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*	3129	670307,574	7949000,235	1160	Campo rupestre
1667	670127,461	7948127,424	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3130	670310,854	7949012,824	1160	Campo rupestre
1668	670127,048	7948128,535	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3131	670294,768	7949008,54	1163	Campo rupestre
1669	670127,819	7948132,07	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3132	670276,003	7948988,121	1165	Campo rupestre
1670	670126,672	7948133,63	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3133	670275,801	7948989,119	1165	Campo rupestre
1671	670125,89	7948140,61	1149	*Ichnanthus bambusiflorus*	3134	670277,557	7948984,786	1165	Campo rupestre
1672	670125,27	7948142,165	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*	3135	670253,136	7948945,711	1173	Campo rupestre
1673	670127,598	7948142,698	1150	*Ichnanthus bambusiflorus*	3136	670251,958	7948943,84	1173	Campo rupestre
1674	670131,378	7948140,45	1148	*Ichnanthus bambusiflorus*	3137	670252,577	7948942,285	1173	Campo rupestre
1675	670121,67	7948140,98	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*	3138	670251,005	7948943,516	1173	Campo rupestre
1676	670120,177	7948139,333	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*	3139	670246,553	7948941,564	1175	Campo rupestre
1677	670119,544	7948139,339	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*	3140	670251,054	7948937,207	1174	Campo rupestre
1678	670117,134	7948141,353	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*	3141	670250,514	7948935,884	1174	Campo rupestre
1679	670117,972	7948140,681	1151	*Ichnanthus bambusiflorus*	3142	670268,946	7948942,802	1169	Campo rupestre
1680	670115,156	7948132,626	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*	3143	670280,852	7948928,306	1169	Campo rupestre
1681	670117,428	7948138,804	1152	*Ichnanthus bambusiflorus*	3144	670255,327	7948907,394	1178	Campo rupestre
1682	670113,423	7948139,615	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*	3145	670269,599	7948897,858	1177	Campo rupestre
1683	670111,948	7948139,96	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*	3146	670269,627	7948889,113	1177	Campo rupestre
1684	670111,461	7948144,503	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*	3147	670269,315	7948889,67	1177	Campo rupestre
1685	670110,951	7948146,499	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*	3148	670272,328	7948884,219	1176	Campo rupestre
1686	670110,001	7948146,508	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*	3149	670300,69	7948868,247	1169	Campo rupestre
1687	670106,6	7948143,993	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3150	670300,969	7948852,195	1168	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1688	670104,808	7948144,23	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3151	670341,999	7948871,419	1156	Campo rupestre
1689	670103,447	7948145,57	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*	3152	670359,007	7948872,595	1150	Campo rupestre
1690	670103,758	7948133,06	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3153	670363,949	7948870,337	1148	Campo rupestre
1691	670105,003	7948130,614	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*	3154	670278,653	7948824,281	1173	Campo rupestre
1692	670112,571	7948127,004	1153	*Ichnanthus bambusiflorus*	3155	670287,894	7948783,355	1170	Campo rupestre
1693	670110,76	7948125,139	1154	*Ichnanthus bambusiflorus*	3156	670287,368	7948783,581	1170	Campo rupestre
1694	670104,212	7948113,022	1155	*Ichnanthus bambusiflorus*	3157	670271,985	7948787,039	1179	Campo rupestre
1695	670099,843	7948108,523	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3158	670270,301	7948787,608	1180	Campo rupestre
1696	670095,488	7948105,573	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*	3159	670270,302	7948787,718	1180	Campo rupestre
1697	670094,86	7948106,132	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3160	670259,362	7948792,133	1182	Campo rupestre
1698	670088,086	7948116,044	1158	*Ichnanthus bambusiflorus*	3161	670249,087	7948788,351	1183	Campo rupestre
1699	670096,171	7948134,678	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*	3162	670241,658	7948795,834	1186	Campo rupestre
1700	670097,337	7948135,221	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*	3163	670242,657	7948801,248	1185	Campo rupestre
1701	670097,755	7948134,774	1157	*Ichnanthus bambusiflorus*	3164	670242,657	7948801,248	1185	Campo rupestre
1702	670099,145	7948136,643	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3165	670242,502	7948807,559	1186	Campo rupestre
1703	670099,671	7948136,528	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3166	670244,732	7948808,978	1185	Campo rupestre
1704	670100,39	7948134,197	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3167	670246,144	7948813,393	1183	Campo rupestre
1705	670100,798	7948132,644	1156	*Ichnanthus bambusiflorus*	3168	670240,244	7948814,774	1186	Campo rupestre
1706	670083,387	7948133,574	1160	*Ichnanthus bambusiflorus*	3169	670240,804	7948818,311	1186	Campo rupestre
1707	670087,898	7948154,011	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*	3170	670245,852	7948827,895	1183	Campo rupestre
1708	670086,846	7948154,353	1161	*Ichnanthus bambusiflorus*	3171	670248,168	7948827,21	1183	Campo rupestre
1709	670086,329	7948155,575	1163	*Ichnanthus bambusiflorus*	3172	670249,605	7948822,549	1182	Campo rupestre
1710	670082,292	7948152,733	1163	*Ichnanthus bambusiflorus*	3173	670250,004	7948819,999	1182	Campo rupestre
1711	670078,106	7948156,866	1165	*Ichnanthus bambusiflorus*	3174	670250,502	7948816,674	1182	Campo rupestre
1712	670078,108	7948157,087	1165	*Ichnanthus bambusiflorus*	3175	670258,152	7948810,297	1180	Campo rupestre
1713	670079,506	7948159,953	1165	*Ichnanthus bambusiflorus*	3176	670257,711	7948820,041	1180	Campo rupestre
1714	670083,503	7948264,516	1167	*Ichnanthus bambusiflorus*	3177	670262,661	7948818,668	1179	Campo rupestre
1715	670083,223	7948268,613	1168	*Ichnanthus bambusiflorus*	3178	670263,303	7948819,548	1178	Campo rupestre
1716	670080,617	7948248,713	1167	*Ichnanthus bambusiflorus*	3179	670265,552	7948823,181	1178	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1717	670395,951	7948353,586	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3180	670266,927	7948823,39	1178	Campo rupestre
1718	670394,059	7948354,6	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3181	670270,505	7948822,14	1177	Campo rupestre
1719	670391,551	7948357,389	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3182	670272,228	7948814,155	1177	Campo rupestre
1720	670390,705	7948357,286	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3183	670274,266	7948817,679	1176	Campo rupestre
1721	670388,509	7948359,63	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3184	670274,998	7948816,898	1176	Campo rupestre
1722	670390,053	7948355,189	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3185	670263,884	7948825,52	1179	Campo rupestre
1723	670390,053	7948355,189	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3186	670264,052	7948832,492	1179	Campo rupestre
1724	670388,242	7948353,434	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3187	670261,426	7948833,954	1180	Campo rupestre
1725	670388,347	7948353,323	1093	*Ichnanthus bambusiflorus*	3188	670263,399	7948842,127	1180	Campo rupestre
1726	670385,473	7948350,692	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3189	670272,577	7948841,27	1178	Campo rupestre
1727	670385,365	7948350,471	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3190	670260,253	7948844,48	1180	Campo rupestre
1728	670388,601	7948346,347	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	3191	670259,942	7948845,147	1180	Campo rupestre
1729	670390,323	7948349,984	1092	*Ichnanthus bambusiflorus*	3192	670251,82	7948834,151	1182	Campo rupestre
1730	670391,06	7948349,756	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	3193	670250,128	7948833,834	1183	Campo rupestre
1731	670392,114	7948349,636	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	3194	670246,708	7948840,949	1184	Campo rupestre
1732	670390,215	7948349,764	1091	*Ichnanthus bambusiflorus*	3195	670246,706	7948840,727	1183	Campo rupestre
1733	670382,996	7948357,023	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3196	670246,703	7948840,395	1183	Campo rupestre
1734	670382,054	7948357,917	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3197	670244,195	7948843,295	1186	Campo rupestre
1735	670382,061	7948358,692	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3198	670242,833	7948844,415	1185	Campo rupestre
1736	670381,047	7948363,35	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3199	670239,571	7948892,814	1183	Campo rupestre
1737	670379,01	7948359,937	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3200	670208,883	7948884,898	1190	Campo rupestre
1738	670377,753	7948361,055	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3201	670208,452	7948883,905	1189	Campo rupestre
1739	670377,555	7948362,496	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3202	670214,933	7948864,92	1190	Campo rupestre
1740	670377,372	7948365,597	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3203	670212,687	7948849,887	1192	Campo rupestre
1741	670376,944	7948364,936	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3204	670213,095	7948848,334	1192	Campo rupestre
1742	670376,943	7948364,826	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3205	670210,856	7948845,808	1193	Campo rupestre
1743	670377,05	7948365,046	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3206	670210,442	7948846,808	1193	Campo rupestre
1744	670377,371	7948365,486	1100	*Ichnanthus bambusiflorus*	3207	670205,313	7948839,88	1196	Campo rupestre
1745	670373,685	7948342,939	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3208	670210,129	7948823,566	1196	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1746	670376,192	7948339,928	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3209	670210,538	7948822,124	1195	Campo rupestre
1747	670376,738	7948342,026	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3210	670197,667	7948823,124	1199	Campo rupestre
1748	670377,791	7948341,684	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3211	670184,502	7948826,674	1202	Campo rupestre
1749	670373,248	7948341,282	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3212	670207,629	7948803,776	1196	Campo rupestre
1750	670373,239	7948340,286	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3213	670217,647	7948802,469	1193	Campo rupestre
1751	670379,355	7948339,457	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3214	670225,549	7948812,47	1190	Campo rupestre
1752	670380,079	7948337,79	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3215	670230,198	7948812,871	1190	Campo rupestre
1753	670373,187	7948334,531	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3216	670234,655	7948827,221	1187	Campo rupestre
1754	670372,029	7948334,874	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3217	670234,039	7948829,219	1188	Campo rupestre
1755	670369,572	7948331,686	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3218	670234,371	7948830,876	1188	Campo rupestre
1756	670367,033	7948331,044	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3219	670231,553	7948834,554	1188	Campo rupestre
1757	670367,123	7948329,383	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3220	670226,486	7948834,599	1188	Campo rupestre
1758	670367,692	7948333,916	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3221	670233,033	7948834,762	1187	Campo rupestre
1759	670363,361	7948333,623	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3222	670230,843	7948802,35	1189	Campo rupestre
1760	670363,787	7948334,062	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3223	670231,92	7948804,776	1188	Campo rupestre
1761	670363,276	7948335,948	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3224	670232,369	7948807,76	1188	Campo rupestre
1762	670362,438	7948336,73	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3225	670224,608	7948789,899	1190	Campo rupestre
1763	670361,811	7948337,4	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3226	670224,598	7948788,792	1190	Campo rupestre
1764	670365,511	7948337,921	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3227	670166,886	7948781,228	1201	Campo rupestre
1765	670364,774	7948338,148	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3228	670161,909	7948779,502	1202	Campo rupestre
1766	670365,092	7948338,367	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3229	670128,878	7948769,283	1208	Campo rupestre
1767	670366,91	7948340,897	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3230	670130,422	7948764,841	1208	Campo rupestre
1768	670368,28	7948340,663	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3231	670125,596	7948721,053	1208	Campo rupestre
1769	670368,905	7948339,661	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3232	670126,104	7948718,834	1209	Campo rupestre
1770	670370,08	7948341,2	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3233	670125,527	7948713,416	1210	Campo rupestre
1771	670363,142	7948344,583	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3234	670127,303	7948711,297	1210	Campo rupestre
1772	670363,671	7948344,689	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3235	670126,988	7948711,41	1210	Campo rupestre
1773	670365,804	7948347,105	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3236	670126,881	7948711,301	1210	Campo rupestre
1774	670366,194	7948343,449	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3237	670123,462	7948706,793	1210	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1775	670365,99	7948344,225	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3238	670125,644	7948702,9	1210	Campo rupestre
1776	670367,153	7948344,436	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3239	670126,166	7948702,231	1210	Campo rupestre
1777	670367,272	7948345,985	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3240	670128,249	7948699,002	1210	Campo rupestre
1778	670367,812	7948347,308	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3241	670130,25	7948710,274	1208	Campo rupestre
1779	670366,666	7948348,979	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3242	670130,889	7948710,933	1208	Campo rupestre
1780	670372,366	7948348,928	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3243	670132,149	7948710,147	1208	Campo rupestre
1781	670359,206	7948341,187	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3244	670134,486	7948699,943	1209	Campo rupestre
1782	670359,621	7948340,408	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3245	670134,237	7948695,739	1209	Campo rupestre
1783	670359,303	7948340,301	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3246	670137,51	7948695,709	1207	Campo rupestre
1784	670356,073	7948345,089	1101	*Ichnanthus bambusiflorus*	3247	670143,469	7948700,969	1204	Campo rupestre
1785	670354,455	7948352,962	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	3248	670139,829	7948707,089	1206	Campo rupestre
1786	670355,453	7948358,266	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	3249	670139,196	7948707,095	1206	Campo rupestre
1787	670362,726	7948356,984	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	3250	670139,187	7948706,099	1206	Campo rupestre
1788	670363,804	7948359,52	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	3251	670135,644	7948711,333	1207	Campo rupestre
1789	670351,729	7948343,357	1102	*Ichnanthus bambusiflorus*	3252	670135,64	7948710,89	1206	Campo rupestre
1790	670346,384	7948347,722	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	3253	670136,594	7948711,324	1206	Campo rupestre
1791	670345,109	7948346,737	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	3254	670137,152	7948714,64	1207	Campo rupestre
1792	670349,93	7948354,552	1103	*Ichnanthus bambusiflorus*	3255	670138,226	7948716,733	1206	Campo rupestre
1793	670361,232	7948331,65	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3256	670135,584	7948716,425	1207	Campo rupestre
1794	670361,349	7948332,977	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3257	670135,804	7948717,419	1207	Campo rupestre
1795	670360,201	7948334,426	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3258	670142,526	7948713,485	1205	Campo rupestre
1796	670359,88	7948333,986	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3259	670142,85	7948714,368	1205	Campo rupestre
1797	670358,718	7948333,886	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3260	670143,377	7948714,252	1205	Campo rupestre
1798	670358,608	7948333,444	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3261	670146,294	7948709,909	1205	Campo rupestre
1799	670357,531	7948331,019	1098	*Ichnanthus bambusiflorus*	3262	670147,018	7948708,243	1205	Campo rupestre
1800	670355,627	7948330,593	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3263	670151,873	7948708,088	1203	Campo rupestre
1801	670356,44	7948327,044	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3264	670155,386	7948711,267	1205	Campo rupestre
1802	670351,79	7948326,532	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3265	670155,57	7948720,009	1206	Campo rupestre
1803	670351,561	7948324,542	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3266	670152,699	7948717,821	1206	Campo rupestre

NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea	NI	Easting	Northing	Altitude	Veg. Herbácea
1804	670356,634	7948325,16	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3267	670152,064	7948717,606	1206	Campo rupestre
1805	670361,586	7948324,12	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3268	670122,98	7948711,889	1214	Campo rupestre
1806	670364,841	7948322,098	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3269	670122,981	7948712	1214	Campo rupestre
1807	670364,53	7948322,765	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3270	670117,167	7948711,166	1215	Campo rupestre
1808	670363,56	7948320,56	1094	*Ichnanthus bambusiflorus*	3271	670115,142	7948709,081	1215	Campo rupestre
1809	670356,226	7948303,248	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3272	670114,723	7948709,417	1215	Campo rupestre
1810	670350,396	7948300,644	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3273	670114,935	7948709,526	1215	Campo rupestre
1811	670350,239	7948294,89	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3274	670108,067	7948708,923	1215	Campo rupestre
1812	670349,719	7948295,78	1096	*Ichnanthus bambusiflorus*	3275	670107,405	7948705,719	1215	Campo rupestre
1813	670349,509	7948295,892	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3276	670107,715	7948704,942	1216	Campo rupestre
1814	670349,085	7948295,675	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3277	670108,033	7948705,05	1216	Campo rupestre
1815	670347,614	7948296,463	1095	*Ichnanthus bambusiflorus*	3278	670108,14	7948705,27	1215	Campo rupestre
1816	670345,455	7948302,902	1097	*Ichnanthus bambusiflorus*	3279	670110,053	7948706,692	1215	Campo rupestre
1817	670344,397	7948302,69	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3280	670323,89	7948240,889	1039	*Ichnanthus bambusiflorus*
1818	670346,202	7948303,781	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3281	670323,512	7948245,763	1041	*Ichnanthus bambusiflorus*
1819	670340,248	7948299,185	1099	*Ichnanthus bambusiflorus*	3282	670349,441	7948358,984	1111	*Ichnanthus bambusiflorus*

Pastagem (braquiária, capim-gordura, capim-colonião e capim-napier) nas cotas inferiores da ADA;
Samambaia-do-campo dominante nas cotas intermediárias;
Ichnanthus bambusiflorus capim dominante, nas cotas superiores, que é conhecido na região por Andre-Kisse.

C. FLORÍSTICA

Tabela 9-26 – Lista Florística do Censo.

Familia	Especie	Nome popular
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Pimenta-rosa
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Aroeirana
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	Pau-pombo
Annonaceae	Annona *dolabripetala* Raddi	Araticum
Annonaceae	*Guatteria sellowiana* Schltdl.	Embira-preta
Apocynaceae	*Aspidosperma brasiliense* A.S.S.Pereira & A.C.D.Castello	
Apocynaceae	*Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg.	Guatambu
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.	
Arecaceae	*Geonoma schottiana* Mart.	Guaricana
Arecaceae	*Syagrus flexuosa* (Mart.) Becc.	Coquinho-babão
Asteraceae	*Acritopappus confertus* (Gardner) R.M.King & H.Rob.	
Asteraceae	*Baccharis montana* DC.	
Asteraceae	*Baccharis platypoda* DC.	
Asteraceae	*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish	Candeia
Asteraceae	*Eremanthus glomeratus* Less.	Coração-de-negro
Asteraceae	*Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker	Vassourão
Asteraceae	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H.Rob.	Pau-fumo
Asteraceae	*Vernonanthura phosphorica* (Vell.) H.Rob.	Assa-peixe
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos	
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Ipê-cascudo
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum.	Cinco-chagas
Bignoniaceae	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl.	Ipê-tabaco
Boraginaceae	*Cordia sellowiana* Cham.	Louro-mole
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Breu-branco
Calophyllaceae	*Kielmeyera altissima* Saddi	
Calophyllaceae	*Kielmeyera petiolaris* Mart. & Zucc.	
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Pau-pólvora
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral	
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral	Pau-de-colher
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	Peroba-café
Combretaceae	*Terminalia argentea* Mart.	Capitão-do-mato
Combretaceae	*Terminalia hoehneana* (N.F.Mattos) Gere & Boatwr.	Piuna
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.	Cangalheiro
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata* Mart.	
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Ouriço
Euphorbiaceae	*Alchornia triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg	Tapiá-vermelho
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum* (A.Juss.) Baill.	Pau-de-facho
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	Capixingui
Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Urucurana
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo-de-pito
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	Pau-de-leite

Hypericaceae	*Vismia brasiliensis* Choisy	Lacre
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro
Lamiaceae	*Hyptidendron asperrimum* (Spreng.) Harley	Catinga-de-bode
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	Maria-preta
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees	Canela-amarela
Lauraceae	*Ocotea acutifolia* (Nees) Mez	
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	Canela-fedida
Lauraceae	*Ocotea divaricata* (Nees) Mez	
Lauraceae	*Ocotea villosa* Kosterm.	
Lauraceae	*Persea major* (Meisn.) L.E.Kopp	Massaranduba
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá-rosa
Leguminosae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Angico
Leguminosae	*Andira fraxinifolia* Benth.	Angelim-doce
Leguminosae	*Cassia ferruginea* (Schrad.) Schrad. ex DC.	
Leguminosae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Copaíba
Leguminosae	*Dalbergia foliolosa* Benth.	
Leguminosae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia
Leguminosae	*Diplotropis ferruginea* Benth.	Sucupira-preta
Leguminosae	*Inga cylindrica* (Vell.) Mart.	
Leguminosae	*Inga edulis* Mart.	Ingá
Leguminosae	*Inga subnuda* subesp. *Subnuda* Salzm. ex Benth.	Ingá
Leguminosae	*Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	Angico-rajado
Leguminosae	*Lonchocarpus* sp.1	
Leguminosae	*Machaerium brasiliense* Vogel	Pau-sangue
Leguminosae	*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.	Bico-de-pato
Leguminosae	*Machaerium villosum* Vogel	Jacarandá-paulista
Leguminosae	*Melanoxylon brauna* Schott	Braúna
Leguminosae	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Jacaré
Leguminosae	*Plathymenia reticulata* Benth.	Vinhático
Leguminosae	*Platypodium elegans* Vogel	Jacarandá-branco
Leguminosae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso
Leguminosae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra
Leguminosae	*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville	Barbatimão
Leguminosae	*Stryphnodendron polyphyllum* Mart.	
Leguminosae	*Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Ánga-ferro
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil	Dedaleiro
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth	
Malpighiaceae	Byrsonima sericea DC.	Murici
Malpighiaceae	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss.	Murici-macho
Malvaceae	*Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns	Algodãozinho
Malvaceae	*Luehea grandiflora* Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin	Jacatirão
Melastomataceae	*Pleroma estrellense* (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	Quaresmeira-roxa
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Marinheiro
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	

Moraceae	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Amoreira-branca
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba-branca
Myrtaceae	*Calyptranthes clusiifolia* O.Berg	Araçarana
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk.	Guabiroba
Myrtaceae	*Campomanesia pubescens* (DC.) O.Berg	
Myrtaceae	*Eugenia francavilleana* O.Berg	
Myrtaceae	*Eugenia involucrata* DC.	Cerejeira
Myrtaceae	*Eugenia punicifolia* (Kunth) DC.	Pitanga-do-campo
Myrtaceae	*Eugenia sonderiana* O.Berg	
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	Ingabaú
Myrtaceae	*Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira	
Myrtaceae	*Myrcia obovata* (O.Berg) Nied.	
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	Guamirim
Myrtaceae	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Goiba-brava
Myrtaceae	*Myrcia venulosa* DC.	Araçazinho
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	Araça
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiabeira
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	Araçá-cagão
Myrtaceae	*Siphoneugena crassifolia* (DC.) Proença & Sobral	
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora* O.Berg	Murta
Nyctaginaceae	*Guapira hirsuta* (Choisy) Lundell	Caixeta
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Maria-mole
Opiliaceae	*Agonandra excelsa* Griseb.	Cerveja-de-pobre
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.	Laranjeira-do-cerrado
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	Aricurana
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	Capororoca-branca
Proteaceae	*Euplassa incana* (Klotzsch) I.M.Johnst.	carvalho-da-serra
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	Carne-de-vaca
Qiinaceae	*Lacunaria* sp.1	
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo
Rubiaceae	*Alibertia edulis* (Rich.) A.Rich.	Marmelada
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	Canela-de-viado
Rubiaceae	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	Veludo-branco
Rubiaceae	*Posoqueria latifolia* (Rudge) Schult.	
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana* Benth.	
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum* A.Juss.	Tingui-preto
Rutaceae	*Hortia brasiliana* Vand. ex DC.	Paratudo
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Mamica-de-cadela
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	Guaçatunga
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	Guaçatonga-vermelha
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Vacum
Sapindaceae	*Cupania ludowigii* Somner & Ferrucci	
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia* Mart.	Camboatá
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	Camboatã-vermelho
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Camboatá
Sapindaceae	*Matayba guianensis* Aubl.	Camboatá-branco
Sapotaceae	*Micropholis gnaphaloclados*(Mart.) Pierre	Micropholis gnaphaloclados

Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	
Siparunaceae	*Siparuna guianensis* Aubl.	
Solanaceae	*Solanum mauritianum* Scop.	Jurubeba-brava
Solanaceae	*Solanum pseudoquina* A.St.-Hil.	Joá-de-árvore
Solanaceae	*Solanum swartzianum* Roem. & Schult.	
Styracaceae	*Styrax camporum* Pohl	Benjoeiro
Theaceae	*Laplacea fructicosa* (Schrad.) Kobuski	
Urticaceae	*Cecropia glaziovii* Snethl.	Embaúva-vermelha
Urticaceae	*Cecropia hololeuca* Miq.	Embaúva-prateada
Vochysiaceae	*Callisthene major* Mart. & Zucc.	Pau-terra-do-mato
Vochysiaceae	*Callisthene microphylla* Warm.	
Vochysiaceae	*Qualea dichotoma* (Mart.) Warm.	
Vochysiaceae	*Vochysia emarginata* (Vahl) Poir.	
Vochysiaceae	*Vochysia schwackeana* Warm.	Canela-santa

Obs.: Espécies protegidas e/ou ameaçadas em **tarja**

D. ANÁLISE

O presente estudo quantificou 2926 indivíduos distribuídos em 150 espécies e 52 famílias botânicas. As famílias de maior representatividade são:

- Leguminosae com 717 indivíduos (24,5%); representada por 24 espécies;
- Euphorbiaceae com 594 indivíduos (20,3%), representada por 6 espécies;
- Asteraceae com 441 indivíduos (15,07%), representada por 8 espécies;
- Lamiaceae com 321 indivíduos (10,97%), representada por 3 espécie;
- Melastomataceae com 79 indivíduos (2,70%), representada por 2 espécies.

Estas cinco famílias juntas representam 73,5 % dos individuos e 28,7% ds espécies encontradas no censo.

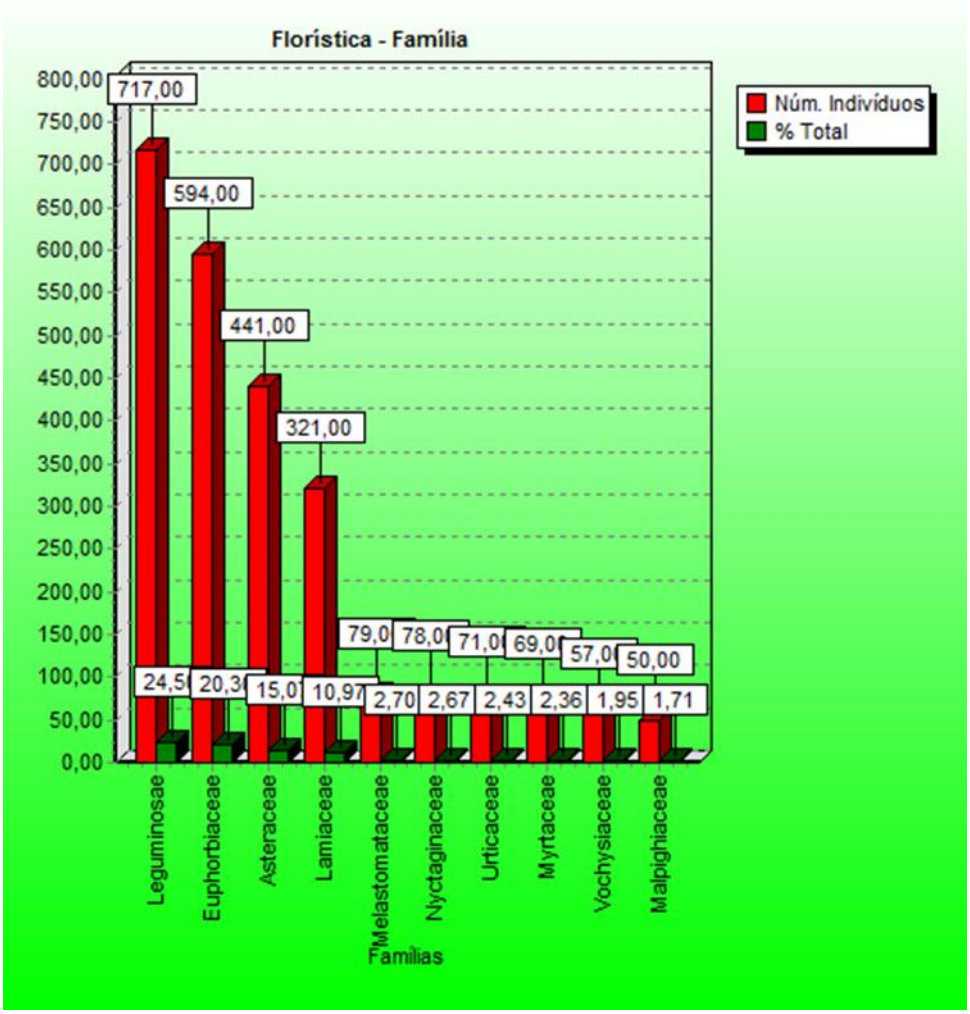


Figura 9.47 – Principais famílias do censo florestal.

E. ANÁLISE

Tabela 9-27 – Estrutura horizontal do censo florestal.

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC (%)
Croton urucurana	412	1	1,5732	14,933	14,08	0,057	5,42	9,75
Hyptidendron asperrimum	226	1	2,7306	8,191	7,72	0,099	9,41	8,57
Machaerium villosum	101	1	2,4279	3,661	3,45	0,088	8,37	5,91
Piptocarpha macropoda	210	1	0,9606	7,611	7,18	0,035	3,31	5,24
Stryphnodendron polyphyllum	175	1	1,0808	6,343	5,98	0,039	3,73	4,85
Piptadenia gonoacantha	67	1	1,6119	2,428	2,29	0,058	5,56	3,92
Qualea dichotoma	37	1	1,8862	1,341	1,26	0,068	6,5	3,88
Croton floribundus	136	1	0,6482	4,929	4,65	0,023	2,23	3,44
Eremanthus erythropappus	97	1	0,6831	3,516	3,32	0,025	2,35	2,83
Pleroma estrellense	77	1	0,5892	2,791	2,63	0,021	2,03	2,33
Aspidosperma brasiliense	15	1	1,2064	0,544	0,51	0,044	4,16	2,34
Eremanthus glomeratus	95	1	0,3709	3,443	3,25	0,013	1,28	2,26
Aegiphila integrifolia	83	1	0,4533	3,008	2,84	0,016	1,56	2,2

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC (%)
Cecropia glaziovii	67	1	0,5482	2,428	2,29	0,02	1,89	2,09
Lamanonia ternata	25	1	0,8683	0,906	0,85	0,031	2,99	1,92
Guapira opposita	69	1	0,3247	2,501	2,36	0,012	1,12	1,74
Inga cylindrica	60	1	0,3723	2,175	2,05	0,013	1,28	1,67
Siparuna guianensis	5	1	0,8799	0,181	0,17	0,032	3,03	1,6
Aspidosperma olivaceum	33	1	0,5935	1,196	1,13	0,022	2,05	1,59
Machaerium brasiliense	40	1	0,5179	1,45	1,37	0,019	1,78	1,58
Hieronyma alchorneoides	12	1	0,7058	0,435	0,41	0,026	2,43	1,42
Lafoensia pacari	30	1	0,5097	1,087	1,03	0,018	1,76	1,39
Eriotheca macrophylla	11	1	0,6023	0,399	0,38	0,022	2,08	1,23
Schinus terebinthifolius	34	1	0,3632	1,232	1,16	0,013	1,25	1,21
Dalbergia nigra	39	1	0,2889	1,414	1,33	0,01	1	1,16
Tachigali rugosa	28	1	0,3103	1,015	0,96	0,011	1,07	1,01
Mabea fistulifera	37	1	0,2002	1,341	1,26	0,007	0,69	0,98
Anadenanthera colubrina	26	1	0,2827	0,942	0,89	0,01	0,97	0,93
Luehea grandiflora	32	1	0,1802	1,16	1,09	0,007	0,62	0,86
Platypodium elegans	13	1	0,3647	0,471	0,44	0,013	1,26	0,85
Copaifera langsdorffii	18	1	0,3029	0,652	0,62	0,011	1,04	0,83
Cassia ferruginea	24	1	0,2307	0,87	0,82	0,008	0,8	0,81
Inga subnuda subesp. Subnuda	30	1	0,1098	1,087	1,03	0,004	0,38	0,7
Machaerium nyctitans	26	1	0,122	0,942	0,89	0,004	0,42	0,65
Callisthene major	13	1	0,2443	0,471	0,44	0,009	0,84	0,64
Andira fraxinifolia	21	1	0,1504	0,761	0,72	0,005	0,52	0,62
Heteropterys byrsonimifolia	25	1	0,0802	0,906	0,85	0,003	0,28	0,57
Byrsonima crassifolia	21	1	0,1146	0,761	0,72	0,004	0,39	0,56
Vitex polygama	12	1	0,1778	0,435	0,41	0,006	0,61	0,51
Jacaranda puberula	21	1	0,0768	0,761	0,72	0,003	0,26	0,49
Vernonanthura phosphorica	19	1	0,0629	0,689	0,65	0,002	0,22	0,43
Persea major	8	1	0,1629	0,29	0,27	0,006	0,56	0,42
Terminalia hoehneana	4	1	0,1862	0,145	0,14	0,007	0,64	0,39
Sparattosperma leucanthum	13	1	0,0881	0,471	0,44	0,003	0,3	0,37
Siphoneugena densiflora	13	1	0,0837	0,471	0,44	0,003	0,29	0,37
Trema micrantha	12	1	0,0839	0,435	0,41	0,003	0,29	0,35
Virola bicuhyba	2	1	0,1833	0,072	0,07	0,007	0,63	0,35
Dalbergia foliolosa	15	1	0,0429	0,544	0,51	0,002	0,15	0,33
Melanoxylon brauna	13	1	0,0529	0,471	0,44	0,002	0,18	0,31
Lonchocarpus sp.1	5	1	0,1179	0,181	0,17	0,004	0,41	0,29
Guatteria sellowiana	6	1	0,1057	0,217	0,21	0,004	0,36	0,28
Baccharis montana	11	1	0,0417	0,399	0,38	0,002	0,14	0,26
Agonandra excelsa	2	1	0,1359	0,072	0,07	0,005	0,47	0,27
Myrsine coriacea	11	1	0,0353	0,399	0,38	0,001	0,12	0,25
Guapira hirsuta	9	1	0,0591	0,326	0,31	0,002	0,2	0,26
Zeyheria tuberculosa	5	1	0,0917	0,181	0,17	0,003	0,32	0,24
Alchornia triplinervia	5	1	0,0896	0,181	0,17	0,003	0,31	0,24
Eugenia involucrata	8	1	0,0549	0,29	0,27	0,002	0,19	0,23
Dictyoloma vandellianum	10	1	0,0322	0,362	0,34	0,001	0,11	0,23
Nectandra oppositifolia	9	1	0,0354	0,326	0,31	0,001	0,12	0,21
Myrcia obovata	7	1	0,0619	0,254	0,24	0,002	0,21	0,23

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC (%)
Myrcia splendens	9	1	0,0338	0,326	0,31	0,001	0,12	0,21
Handroanthus ochraceus	7	1	0,0503	0,254	0,24	0,002	0,17	0,21
Myrcia amazonica	7	1	0,0541	0,254	0,24	0,002	0,19	0,21
Eugenia sonderiana	7	1	0,0401	0,254	0,24	0,001	0,14	0,19
Simarouba amara	5	1	0,0579	0,181	0,17	0,002	0,2	0,19
Prunus myrtifolia	8	1	0,0362	0,29	0,27	0,001	0,12	0,2
Zanthoxylum rhoifolium	7	1	0,0232	0,254	0,24	0,001	0,08	0,16
Solanum mauritianum	4	1	0,0522	0,145	0,14	0,002	0,18	0,16
Casearia obliqua	4	1	0,0543	0,145	0,14	0,002	0,19	0,16
Vismia brasiliensis	6	1	0,0253	0,217	0,21	0,001	0,09	0,15
Monteverdia evonymoides	5	1	0,0341	0,181	0,17	0,001	0,12	0,14
Senna multijuga	6	1	0,0216	0,217	0,21	0,001	0,07	0,14
Monteverdia gonoclada	6	1	0,0229	0,217	0,21	0,001	0,08	0,14
Euplassa incana	6	1	0,0243	0,217	0,21	0,001	0,08	0,14
Casearia decandra	2	1	0,0648	0,072	0,07	0,002	0,22	0,15
Byrsonima sericea	4	1	0,0387	0,145	0,14	0,001	0,13	0,14
Cordia sellowiana	5	1	0,0242	0,181	0,17	0,001	0,08	0,13
Vernonanthura divaricata	6	1	0,0209	0,217	0,21	0,001	0,07	0,14
Kielmeyera altissima	4	1	0,0392	0,145	0,14	0,001	0,14	0,14
Psidium cattleianum	5	1	0,0272	0,181	0,17	0,001	0,09	0,13
Vochysia emarginata	5	1	0,0142	0,181	0,17	0,001	0,05	0,11
Ocotea acutifolia	4	1	0,0312	0,145	0,14	0,001	0,11	0,12
Cupania oblongifolia	5	1	0,0128	0,181	0,17	0	0,04	0,11
Roupala montana	4	1	0,0152	0,145	0,14	0,001	0,05	0,09
Ocotea divaricata	3	1	0,0268	0,109	0,1	0,001	0,09	0,1
Cecropia hololeuca	4	1	0,0214	0,145	0,14	0,001	0,07	0,11
Tapirira guianensis	4	1	0,0113	0,145	0,14	0	0,04	0,09
Micropholis gnaphaloclados	1	1	0,0406	0,036	0,03	0,001	0,14	0,09
Myrcia mutabilis	2	1	0,0325	0,072	0,07	0,001	0,11	0,09
Ocotea corymbosa	1	1	0,0393	0,036	0,03	0,001	0,14	0,08
Pera glabrata	3	1	0,0192	0,109	0,1	0,001	0,07	0,08
Annona dolabripetala	3	1	0,0146	0,109	0,1	0,001	0,05	0,08
Sapium glandulosum	3	1	0,0108	0,109	0,1	0	0,04	0,07
Sloanea guianensis	3	1	0,0084	0,109	0,1	0	0,03	0,07
Miconia cinnamomifolia	2	1	0,0201	0,072	0,07	0,001	0,07	0,07
Solanum swartzianum	3	1	0,0098	0,109	0,1	0	0,03	0,07
Geonoma schottiana	3	1	0,0091	0,109	0,1	0	0,03	0,07
Leucochloron incuriale	3	1	0,0157	0,109	0,1	0,001	0,05	0,08
Eugenia francavilleana	2	1	0,0251	0,072	0,07	0,001	0,09	0,08
Matayba guianensis	3	1	0,0072	0,109	0,1	0	0,02	0,06
Cariniana estrellensis	2	1	0,0108	0,072	0,07	0	0,04	0,05
Diplotropis ferruginea	2	1	0,0171	0,072	0,07	0,001	0,06	0,06
Cyathea phalerata	2	1	0,0151	0,072	0,07	0,001	0,05	0,06
Clethra scabra	2	1	0,0106	0,072	0,07	0	0,04	0,05
Siphoneugena crassifolia	1	1	0,0231	0,036	0,03	0,001	0,08	0,06
Vochysia schwackeana	1	1	0,0135	0,036	0,03	0	0,05	0,04
Campomanesia guaviroba	1	1	0,0107	0,036	0,03	0	0,04	0,04
Senna macranthera	2	1	0,0084	0,072	0,07	0	0,03	0,05

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC (%)
Terminalia argentea	2	1	0,0055	0,072	0,07	0	0,02	0,04
Allophylus edulis	2	1	0,0076	0,072	0,07	0	0,03	0,05
Solanum pseudoquina	2	1	0,0064	0,072	0,07	0	0,02	0,05
Cabralea canjerana	2	1	0,0081	0,072	0,07	0	0,03	0,05
Tapirira obtusa	2	1	0,0058	0,072	0,07	0	0,02	0,04
Acritopappus confertus	2	1	0,0063	0,072	0,07	0	0,02	0,04
Guettarda viburnoides	1	1	0,0158	0,036	0,03	0,001	0,05	0,04
Ocotea villosa	2	1	0,0049	0,072	0,07	0	0,02	0,04
Posoqueria latifolia	2	1	0,0061	0,072	0,07	0	0,02	0,04
Cupania vernalis	1	1	0,0024	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Inga edulis	1	1	0,0026	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Stryphnodendron adstringens	1	1	0,0042	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Handroanthus chrysotrichus	1	1	0,0097	0,036	0,03	0	0,03	0,03
Maclura tinctoria	1	1	0,0042	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Guarea guidonia	1	1	0,0029	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Plathymenia reticulata	1	1	0,0072	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Matayba elaeagnoides	1	1	0,0024	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Psidium guajava	1	1	0,005	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Hortia brasiliana	1	1	0,0054	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Baccharis platypoda	1	1	0,002	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Aparisthmium cordatum	1	1	0,0035	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Cupania ludowigii	1	1	0,0052	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Kielmeyera petiolaris	1	1	0,006	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Myrsine umbellata	1	1	0,0021	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Lacunaria sp.1	1	1	0,003	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Campomanesia pubescens	1	1	0,0053	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Protium heptaphyllum	1	1	0,0051	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Amaioua guianensis	1	1	0,0058	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Psychotria vellosiana	1	1	0,0071	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Psidium rufum	1	1	0,0083	0,036	0,03	0	0,03	0,03
Mollinedia schottiana	1	1	0,007	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Ilex paraguariensis	1	1	0,0055	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Calyptranthes clusiifolia	1	1	0,0092	0,036	0,03	0	0,03	0,03
Alibertia edulis	1	1	0,0038	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Styrax camporum	1	1	0,0025	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Myrcia tomentosa	1	1	0,0021	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Callisthene microphylla	1	1	0,0046	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Myrcia venulosa	1	1	0,0076	0,036	0,03	0	0,03	0,03
Syagrus flexuosa	1	1	0,0067	0,036	0,03	0	0,02	0,03
Eugenia punicifolia	1	1	0,0029	0,036	0,03	0	0,01	0,02
Laplacea fructicosa	1	1	0,0035	0,036	0,03	0	0,01	0,02
***** Total**	**2926**	**1**	**29,0139**	**106,053**	**100**	**1,052**	**100**	**100**

Espécies protegidas em tarja

N – NÚMERO DE ÁRVORES AMOSTRADAS
AB - ÁREA BASAL EM m^2
DA – DENSIDADE ABSOLUTA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ha

DR – DENSIDADE RELATIVA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM PORCENTAGEM
DoA – DOMINÂNCIA ABSOLUTA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM m^2 POR ha
DoR - DOMINÂNCIA RELATIVA DA I-ÉSIMA ESPÉCIE, EM PORCENTAGEM
VC% - ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA(%) = $\frac{DR + DoR}{2}$

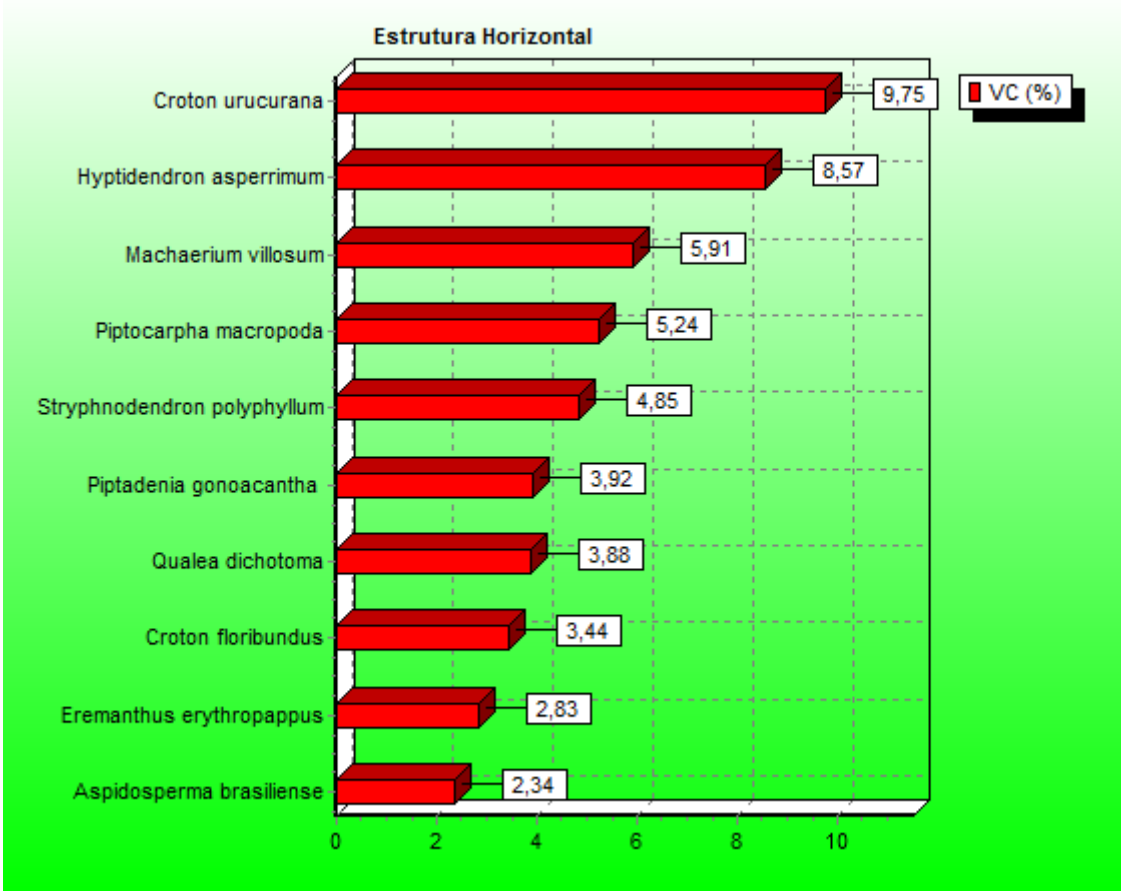


Figura 9.48 – Estrutura horizontal: as 10 espécies de maior Índice Valor de Cobertura do censo.

No censo foram identificadas 150 espécies e destas somente duas em nível de gênero. De acordo com a estrutura horizontal, as 10 espécies com maior VC% foram responsaveis por 52,6% e 48,9% dos individuos e da área basal respectivamente.

Foram identificadas sete espécies protegidas e/ou ameaçadas.

- Lei 20.308/2012: *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (Ipê) e *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Ipê-casccudo), apresentando 1 e 7 indivíduos respectivamente;

- Resolução MMA 443/2014: *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia); *Melanoxylon brauna* Schott (Braúna); *Euplassa incana* (Klotzsch) I.M.Johnst. (Carvalho-da-serra) e *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl. (Ipê-tabaco) apresentando 39, 13, 6 e 5 indivíduos respectivamente, na

categoria vulnerável e a espécie *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.(Bicuiba-branca) com 2 (dois) indivíduos na categoria em perigo.

F. Dados diamétricos e volumétricos

Nesta avalição foi utilizado o número de fustes (múltiplos troncos) mensurados ao invés do número de indivíduos, com o objetivo de representar de forma mais precisa a distribuição diamétrica. Os resultados das distribuições do número de troncos (Nt), área basal (AB) e volume total (VT), por classe de diâmetros do censo encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 9-28 – Estrutura paramétrica por Classe de diâmetro.

Classe	Nt	AB	VT	DAt	DoA	VT/ha
7,5	2985	10,8814	42,2152	108,191	0,394	1,5301
12,5	415	4,6799	22,4696	15,042	0,17	0,8144
17,5	107	2,4733	13,4679	3,878	0,09	0,4881
22,5	50	2,0015	13,2681	1,812	0,073	0,4809
27,5	22	1,3022	9,0784	0,797	0,047	0,329
32,5	18	1,5401	12,2648	0,652	0,056	0,4445
37,5	10	1,0432	7,3518	0,362	0,038	0,2665
42,5	10	1,3683	9,1894	0,362	0,05	0,3331
47,5	6	1,0395	7,8348	0,217	0,038	0,284
52,5	4	0,867	6,3552	0,145	0,031	0,2303
57,5	3	0,7476	6,5408	0,109	0,027	0,2371
62,5	1	0,3151	1,6141	0,036	0,011	0,0585
67,5	0	0	0	0	0	0
72,5	0	0	0	0	0	0
77,5	0	0	0	0	0	0
82,5	0	0	0	0	0	0
87,5	0	0	0	0	0	0
92,5	0	0	0	0	0	0
97,5	1	0,7549	5,1128	0,036	0,027	0,1853
***** Total**	**3632**	**29,0139**	**156,763**	**131,642**	**1,052**	**5,6819**
***** Média**	**191,1579**	**1,5271**	**8,2507**	**6,9284**	**0,0554**	**0,299**
***** Desv. Pad.**	**683,2595**	**2,5409**	**10,2623**	**24,7647**	**0,0921**	**0,372**

Volume total na área do censo = **183,857 m³**
Volume por hectare na área do censo = **6,038 m³**

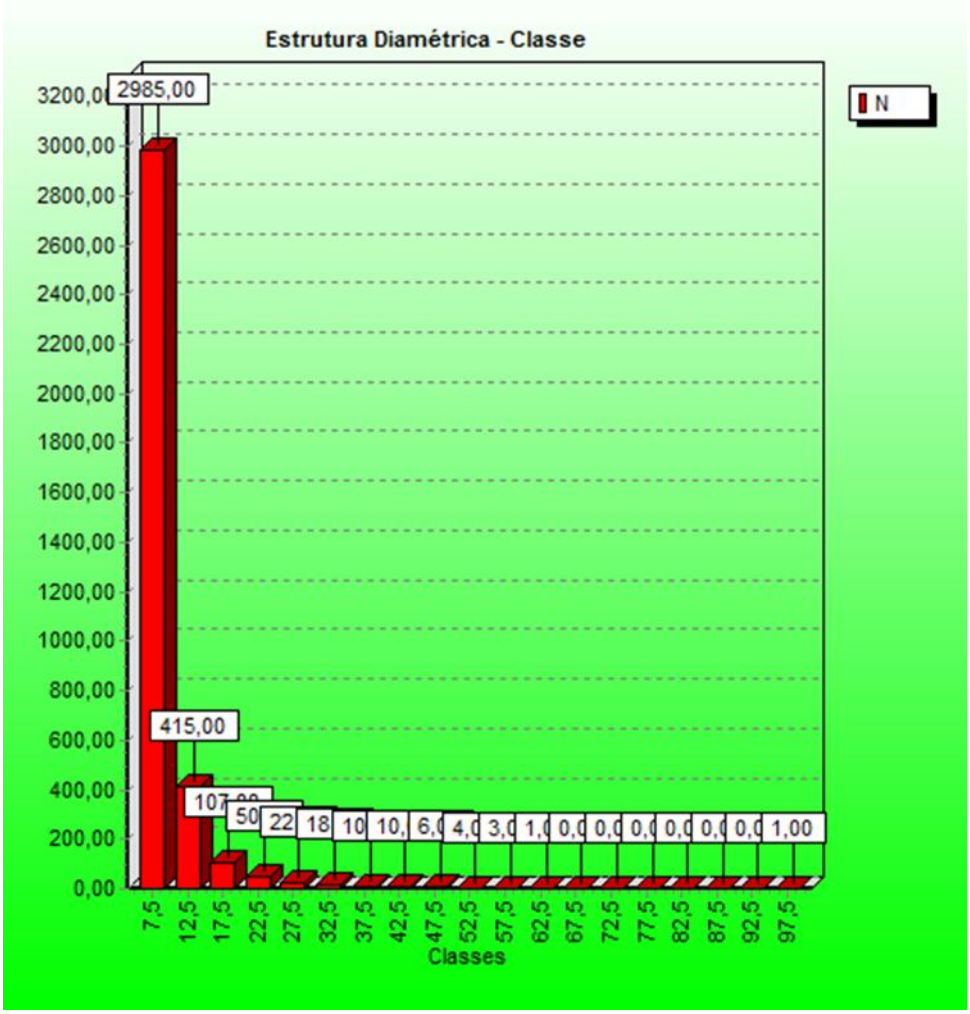


Figura 9.49 – Estrutura diamétrica: predominância da população na menor classe diametrica.

Tabela 9-29 – Estrutura paramétrica por espécie espécie.

Nome Científico	Nt	AB	VT	DAt	DoA	VT/ha
Croton urucurana	421	1,5732	7,1185	15,259	0,057	0,258
Hyptidendron asperrimum	253	2,7306	14,1998	9,17	0,099	0,5147
Machaerium villosum	110	2,4279	16,8394	3,987	0,088	0,6103
Piptadenia gonoacantha	182	1,6119	9,8744	6,597	0,058	0,3579
Stryphnodendron polyphyllum	241	1,0808	3,2767	8,735	0,039	0,1188
Piptocarpha macropoda	223	0,9606	4,4316	8,083	0,035	0,1606
Qualea dichotoma	41	1,8862	14,3241	1,486	0,068	0,5192
Croton floribundus	169	0,6482	3,0066	6,125	0,023	0,109
Eremanthus erythropappus	104	0,6831	3,0007	3,769	0,025	0,1088
Pleroma estrellense	109	0,5892	2,6339	3,951	0,021	0,0955
Aspidosperma brasiliense	18	1,2064	8,4989	0,652	0,044	0,308
Aegiphila integrifolia	101	0,4533	1,7526	3,661	0,016	0,0635
Lamanonia ternata	47	0,8683	4,4748	1,704	0,031	0,1622
Cecropia glaziovii	84	0,5482	3,0643	3,045	0,02	0,1111
Eremanthus glomeratus	100	0,3709	0,7066	3,625	0,013	0,0256
Guapira opposita	90	0,3247	0,9556	3,262	0,012	0,0346

Nome Científico	Nt	AB	VT	DAt	DoA	VT/ha
Schinus terebinthifolius	85	0,3632	1,2626	3,081	0,013	0,0458
Inga cylindrica	75	0,3723	1,8039	2,718	0,013	0,0654
Siparuna guianensis	8	0,8799	6,3683	0,29	0,032	0,2308
Machaerium brasiliense	44	0,5179	2,8148	1,595	0,019	0,102
Aspidosperma olivaceum	34	0,5935	3,8277	1,232	0,022	0,1387
Lafoensia pacari	42	0,5097	2,592	1,522	0,018	0,0939
Dalbergia nigra	66	0,2889	1,2182	2,392	0,01	0,0442
Hieronyma alchorneoides	13	0,7058	4,4319	0,471	0,026	0,1606
Eriotheca macrophylla	12	0,6023	4,0456	0,435	0,022	0,1466
Tachigali rugosa	45	0,3103	1,8796	1,631	0,011	0,0681
Mabea fistulifera	51	0,2002	0,8518	1,848	0,007	0,0309
Anadenanthera colubrina	39	0,2827	1,2743	1,414	0,01	0,0462
Cassia ferruginea	40	0,2307	0,9817	1,45	0,008	0,0356
Copaifera langsdorffii	22	0,3029	1,4037	0,797	0,011	0,0509
Platypodium elegans	14	0,3647	2,0203	0,507	0,013	0,0732
Luehea grandiflora	37	0,1802	0,6854	1,341	0,007	0,0248
Inga subnuda subesp. Subnuda	33	0,1098	0,3883	1,196	0,004	0,0141
Andira fraxinifolia	27	0,1504	0,5533	0,979	0,005	0,0201
Machaerium nyctitans	30	0,122	0,446	1,087	0,004	0,0162
Callisthene major	13	0,2443	1,8593	0,471	0,009	0,0674
Byrsonima crassifolia	25	0,1146	0,4335	0,906	0,004	0,0157
Heteropterys byrsonimifolia	28	0,0802	0,3509	1,015	0,003	0,0127
Vitex polygama	14	0,1778	1,128	0,507	0,006	0,0409
Jacaranda puberula	25	0,0768	0,3639	0,906	0,003	0,0132
Sparattosperma leucanthum	23	0,0881	0,3795	0,834	0,003	0,0138
Persea major	9	0,1629	0,9149	0,326	0,006	0,0332
Vernonanthura phosphorica	21	0,0629	0,2219	0,761	0,002	0,008
Terminalia hoehneana	5	0,1862	0,9723	0,181	0,007	0,0352
Siphoneugena densiflora	15	0,0837	0,2945	0,544	0,003	0,0107
Virola bicuhyba	2	0,1833	1,4601	0,072	0,007	0,0529
Trema micrantha	14	0,0839	0,3587	0,507	0,003	0,013
Guapira hirsuta	14	0,0591	0,1465	0,507	0,002	0,0053
Guatteria sellowiana	8	0,1057	0,7174	0,29	0,004	0,026
Melanoxylon brauna	14	0,0529	0,2351	0,507	0,002	0,0085
Dalbergia foliolosa	15	0,0429	0,145	0,544	0,002	0,0053
Eugenia involucrata	13	0,0549	0,1482	0,471	0,002	0,0054
Lonchocarpus sp.1	5	0,1179	0,8467	0,181	0,004	0,0307
Agonandra excelsa	2	0,1359	0,9782	0,072	0,005	0,0355
Myrcia obovata	11	0,0619	0,1714	0,399	0,002	0,0062
Myrcia amazonica	11	0,0541	0,2337	0,399	0,002	0,0085
Zeyheria tuberculosa	6	0,0917	0,3059	0,217	0,003	0,0111
Baccharis montana	12	0,0417	0,1263	0,435	0,002	0,0046
Alchornia triplinervia	6	0,0896	0,3045	0,217	0,003	0,011
Myrsine coriacea	12	0,0353	0,1504	0,435	0,001	0,0055
Prunus myrtifolia	11	0,0362	0,1355	0,399	0,001	0,0049
Myrcia splendens	11	0,0338	0,1288	0,399	0,001	0,0047
Myrcia mutabilis	11	0,0325	0,0875	0,399	0,001	0,0032
Dictyoloma vandellianum	11	0,0322	0,1458	0,399	0,001	0,0053

Nome Científico	Nt	AB	VT	DAt	DoA	VT/ha
Nectandra oppositifolia	10	0,0354	0,1263	0,362	0,001	0,0046
Simarouba amara	7	0,0579	0,3364	0,254	0,002	0,0122
Handroanthus ochraceus	7	0,0503	0,1794	0,254	0,002	0,0065
Eugenia sonderiana	7	0,0401	0,117	0,254	0,001	0,0042
Casearia obliqua	5	0,0543	0,3476	0,181	0,002	0,0126
Solanum mauritianum	5	0,0522	0,2454	0,181	0,002	0,0089
Monteverdia evonymoides	7	0,0341	0,1467	0,254	0,001	0,0053
Euplassa incana	8	0,0243	0,0974	0,29	0,001	0,0035
Ocotea acutifolia	7	0,0312	0,1106	0,254	0,001	0,004
Zanthoxylum rhoifolium	8	0,0232	0,0821	0,29	0,001	0,003
Monteverdia gonoclada	8	0,0229	0,089	0,29	0,001	0,0032
Byrsonima sericea	6	0,0387	0,1606	0,217	0,001	0,0058
Casearia decandra	2	0,0648	0,4953	0,072	0,002	0,018
Senna multijuga	7	0,0216	0,0868	0,254	0,001	0,0031
Vismia brasiliensis	6	0,0253	0,1122	0,217	0,001	0,0041
Eugenia francavilleana	6	0,0251	0,0746	0,217	0,001	0,0027
Cordia sellowiana	6	0,0242	0,0807	0,217	0,001	0,0029
Kielmeyera altissima	4	0,0392	0,1956	0,145	0,001	0,0071
Vernonanthura divaricata	6	0,0209	0,0885	0,217	0,001	0,0032
Psidium cattleianum	5	0,0272	0,071	0,181	0,001	0,0026
Roupala montana	6	0,0152	0,0582	0,217	0,001	0,0021
Cecropia hololeuca	5	0,0214	0,1001	0,181	0,001	0,0036
Ocotea corymbosa	2	0,0393	0,3285	0,072	0,001	0,0119
Vochysia emarginata	5	0,0142	0,0522	0,181	0,001	0,0019
Cupania oblongifolia	5	0,0128	0,0594	0,181	0	0,0022
Ocotea divaricata	3	0,0268	0,0952	0,109	0,001	0,0035
Micropholis gnaphaloclados	1	0,0406	0,2806	0,036	0,001	0,0102
Siphoneugena crassifolia	3	0,0231	0,0843	0,109	0,001	0,0031
Tapirira guianensis	4	0,0113	0,0407	0,145	0	0,0015
Pera glabrata	3	0,0192	0,0642	0,109	0,001	0,0023
Clethra scabra	4	0,0106	0,0359	0,145	0	0,0013
Leucochloron incuriale	3	0,0157	0,0663	0,109	0,001	0,0024
Annona dolabripetala	3	0,0146	0,0461	0,109	0,001	0,0017
Miconia cinnamomifolia	2	0,0201	0,1188	0,072	0,001	0,0043
Sapium glandulosum	3	0,0108	0,0472	0,109	0	0,0017
Solanum swartzianum	3	0,0098	0,0337	0,109	0	0,0012
Diplotropis ferruginea	2	0,0171	0,0764	0,072	0,001	0,0028
Geonoma schottiana	3	0,0091	0,0227	0,109	0	0,0008
Sloanea guianensis	3	0,0084	0,0234	0,109	0	0,0008
Matayba guianensis	3	0,0072	0,023	0,109	0	0,0008
Cyathea phalerata	2	0,0151	0,0341	0,072	0,001	0,0012
Cariniana estrellensis	2	0,0108	0,0633	0,072	0	0,0023
Campomanesia guaviroba	2	0,0107	0,053	0,072	0	0,0019
Senna macranthera	2	0,0084	0,0309	0,072	0	0,0011
Cabralea canjerana	2	0,0081	0,0481	0,072	0	0,0017
Guettarda viburnoides	1	0,0158	0,0898	0,036	0,001	0,0033
Myrcia venulosa	2	0,0076	0,0175	0,072	0	0,0006
Allophylus edulis	2	0,0076	0,0379	0,072	0	0,0014

Nome Científico	Nt	AB	VT	DAt	DoA	VT/ha
Solanum pseudoquina	2	0,0064	0,0265	0,072	0	0,001
Acritopappus confertus	2	0,0063	0,0195	0,072	0	0,0007
Posoqueria latifolia	2	0,0061	0,0156	0,072	0	0,0006
Tapirira obtusa	2	0,0058	0,0186	0,072	0	0,0007
Ilex paraguariensis	2	0,0055	0,0203	0,072	0	0,0007
Terminalia argentea	2	0,0055	0,022	0,072	0	0,0008
Vochysia schwackeana	1	0,0135	0,0683	0,036	0	0,0025
Hortia brasiliana	2	0,0054	0,0179	0,072	0	0,0006
Cupania ludowigii	2	0,0052	0,0276	0,072	0	0,001
Ocotea villosa	2	0,0049	0,0111	0,072	0	0,0004
Handroanthus chrysotrichus	1	0,0097	0,0442	0,036	0	0,0016
Calyptranthes clusiifolia	1	0,0092	0,0386	0,036	0	0,0014
Psidium rufum	1	0,0083	0,0517	0,036	0	0,0019
Plathymenia reticulata	1	0,0072	0,0459	0,036	0	0,0017
Psychotria vellosiana	1	0,0071	0,0175	0,036	0	0,0006
Mollinedia schottiana	1	0,007	0,0224	0,036	0	0,0008
Syagrus flexuosa	1	0,0067	0,0075	0,036	0	0,0003
Kielmeyera petiolaris	1	0,006	0,0198	0,036	0	0,0007
Amaioua guianensis	1	0,0058	0,0169	0,036	0	0,0006
Campomanesia pubescens	1	0,0053	0,0218	0,036	0	0,0008
Protium heptaphyllum	1	0,0051	0,0235	0,036	0	0,0009
Psidium guajava	1	0,005	0,013	0,036	0	0,0005
Callisthene microphylla	1	0,0046	0,0176	0,036	0	0,0006
Stryphnodendron adstringens	1	0,0042	0,0113	0,036	0	0,0004
Maclura tinctoria	1	0,0042	0,0197	0,036	0	0,0007
Alibertia edulis	1	0,0038	0,0102	0,036	0	0,0004
Aparisthmium cordatum	1	0,0035	0,0141	0,036	0	0,0005
Laplacea fructicosa	1	0,0035	0,0096	0,036	0	0,0003
Lacunaria sp.1	1	0,003	0,011	0,036	0	0,0004
Guarea guidonia	1	0,0029	0,0094	0,036	0	0,0003
Eugenia punicifolia	1	0,0029	0,0081	0,036	0	0,0003
Inga edulis	1	0,0026	0,0086	0,036	0	0,0003
Styrax camporum	1	0,0025	0,0082	0,036	0	0,0003
Cupania vernalis	1	0,0024	0,0112	0,036	0	0,0004
Matayba elaeagnoides	1	0,0024	0,006	0,036	0	0,0002
Myrsine umbellata	1	0,0021	0,0072	0,036	0	0,0003
Myrcia tomentosa	1	0,0021	0,0061	0,036	0	0,0002
Baccharis platypoda	1	0,002	0,0069	0,036	0	0,0003
Total	**3632**	**29,0139**	**156,763**	**131,642**	**1,052**	**5,6819**

Obs.: Espécies protegidas e/ou ameaçadas em **tarja**

G. STATUS DE CONSERVAÇÃO

Foram identificadas sete espécies protegidas e ameaçadas segundo a Lei nº 20.308/2012 e Resolução Conama MMA nº 443/2014.

Tabela 9-30 – Estrutura paramétrica das espécies protegidas e ameaçadas.

Nome cientifico	N	Nt	AB	VT	VT/ha	Protegidas Lei estadual 20.308/2012	Ameaçadas CONAMA 443/2014
Dalbergia nigra	39	66	0,2889	1,2182	0,0442	-	x
Melanoxylon brauna	13	14	0,0529	0,2351	0,0085		x
Zeyheria tuberculosa	5	6	0,0917	0,3059	0,0111		x
Handroanthus ochraceus	7	7	0,0503	0,1794	0,0065	x	
Euplassa incana	6	8	0,0243	0,0974	0,0035		x
Virola bicuhyba	2	2	0,1833	1,4601	0,0529		x
Handroanthus chrysotrichus	1	1	0,0097	0,0442	0,0016	x	
Total	**73**	**104**	**0,7011**	**3,5403**	**0,1283**		

9.1.2 Caracterização da Fauna Terrestre

Em 2014 foi elaborado pela Arcadis logos, empresa contratada pela proprietária anterior do Projeto Serro, um estudo para elaboração do EIA do empreendimento englobando o estudo da caracterização da fauna terrestre.

O estudo da Arcadis teve como objetivo a realização do inventário da fauna terrestre, envolvendo áreas de estudo do projeto em tela, com a finalidade de caracterizar os grupos de Invertebrados (Entomofauna), Anfíbios e Répteis (Herpetofauna), Aves (Avifauna) e Mamíferos (Mastofauna – mamíferos não voadores de pequeno, médio e grande porte) da região de acordo com sua estrutura e sensibilidade a alterações antrópicas na paisagem.

Por se tratar da mesma área de estudo, seus dados foram incorporados aos estudos da fauna realizados pela Geomil Serviços de Mineração, empresa responsável pelo presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA. A Geomil realizou em 2018/2019 uma campanha de levantamento de fauna para os grupos de avifauna, mastofauna de médio e grande porte, ictiofauna e herpetofauna. Uma segunda campanha foi realizada no ano de 2020 para o grupo de avifauna, mastofauna de médio e grande porte e de herpetofauna. Para a ictiofauna, a licença necessária para a realização da segunda campanha foi requerida em 2020, sendo a mesma expedida em 02/07/2021, sendo assim a sua realização só ocorreu em agosto de 2021, assim como neste mesmo ano foi realizada a terceira campanha de inventariamento deste grupo da fauna. Uma terceira campanha de caracterização da mastofauna de médio e grande porte, avifauna e herpetofauna foi realizada em 2021. É importante mencionar que em maio de 2021 foi protocolado um pedido de autorização de manejo de fauna terrestre para a realização do inventariamento da mastofauna de pequeno porte, mastofauna voadora (quirópteros) e entomofauna, e as campanhas (uma na estação seca e outra na estação chuvosa) de inventariamento destes grupos ocorreram em 2021.

A partir da obtenção dos dados do novo levantamento de fauna realizou-se a compilação dos resultados dos dois estudos (levantamento feito pela Arcadis logos e o feito pela Geomil), sendo os resultados apresentados a seguir.

9.1.2.1 Síntese dos Estudos

Para o estudo da **Entomofauna de Importância Médica** (Diptera: Psychodidae e Culicidae) da Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Estudo Local – AEL da Mineração CONEMP foram realizadas duas campanhas de inventariamento em 2021, uma no mês de setembro (estação seca) e outra no mês de novembro (estação chuvosa), além da compilação de provenientes de coletas anteriores (ARCADIS, 2014) realizadas nas áreas supracitadas.

A Arcadis realizou duas campanhas de campo, contemplando os períodos de chuva (de 17 a 22/01/14) e de seca (03/06 a 05/06/14). E as campanhas de inventariamento realizadas pela Geomil ocorreram em setembro de 2021, entre os dias 13 e 17 (estação seca), e em novembro de 2021, entre os dias 8 e 12 (estação chuvosa).

No estudo para inventariamento de invertebrados vetores realizado em 2014 (ARCADIS), foi verificada a ocorrência de 16 espécies, as quais pertencem a duas famílias distintas (10 espécies pertencem à Família Culicidae e as outras seis espécies à Família Psychodidae). Já no presente estudo (GEOMIL, 2021) foi verificada a ocorrência de 26 espécies, das quais 16 pertencem à Família Culicidae e 10 à Família Psychodidae.

Com relação aos insetos pertencentes à família Culicidae, capturados nas duas campanhas realizadas nos períodos seco e chuvoso, respectivamente nos meses de setembro e novembro de 2021, apenas quatro apresentam potencial para transmissão de parasitoses e arboviroses para humanos, sendo elas *Anopheles darlingi, Aedes serratus, Culex quinquefasciatus* e *Haemagogus (Haemagogus) janthinomys.* Entretanto, destacam-se como de maior importância epidemiológica neste cenário *Anopheles darlingi* e *Haemagogus janthinomys*, principais vetores envolvidos nos ciclos de transmissão da malária e febre amarela no Brasil, respectivamente.

Dentre as espécies de Phlebotominae coletadas durante o levantamento realizado no ano de 2021, destaca-se a presença de *Lutzomyia longipalpis* e *Bichromomyia flaviscutellata.* A primeira espécie é considerada vetor de *Leishmania infantum*, agente etiológico da leishmaniose visceral e a segunda, espécie vetora de *Leishmania amazonensis* no Brasil, agente etiológico da leishmaniose tegumentar, principalmente na região da Amazônia.

O **inventariamento de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e lepidópteros** foi feito apenas nas campanhas realizadas pela GEOMIL. O presente relatório apresenta os resultados do inventário que abordou os períodos seco e chuvoso. A primeira campanha (estação seca) ocorreu entre os dias 06 a 10 de setembro de 2021. Já a segunda campanha (estação chuvosa), ocorreu entre os dias 01 a 05 de novembro de 2021.

Ao final das duas campanhas foram registradas 37 espécies de lepidópteros e 23 espécies de himenópteros na área de estudo do EIA. Todas as estações amostrais abrangeram boa diversidade e riqueza de espécies, evidenciando a dinamicidade da entomofauna quanto à ocupação do ecossistema.

O estudo da **herpetofauna** apresenta os resultados das campanhas realizadas em setembro de 2018 (estação seca), dezembro de 2020 (estação chuvosa) e maio de 2021 (estação seca), bem

como a compilação dos dados das campanhas anteriores realizadas pela Arcadis em novembro de 2013 (estação chuvosa) e maio de 2014 (estação seca).

No estudo realizado pela ARCADIS (2013/2014), foi registrado um total de 38 espécies de anfíbios, distribuídas em 11 famílias, e para répteis 15 espécies, distribuídas em 7 famílias, o que representa uma comunidade herpetofaunística composta por 53 espécies inventariadas no estudo.

Durante as campanhas realizadas pela Geomil (2018, 2020 e 2021) registrou-se um total de 40 espécies de anfíbios e 20 de répteis, o que representa uma comunidade herpetofaunística composta por 60 espécies inventariadas no estudo. A anurofauna está distribuída em 9 famílias e os répteis em 11 famílias.

As campanhas de inventário herpetofaunístico realizadas pela Geomil mostram uma riqueza de espécies elevada visto que foi possível registrar uma parcela significativa da comunidade herpetofaunística diagnosticada no estudo da ARCADIS além de ter conseguido adicionar novas espécies de répteis e de anfíbios à lista total passando de 53 sps (ARCADIS) para 60 sps (GEOMIL). Sobre o *status* de conservação das espécies registradas, a serpente *Tantilla boipiranga* é considerada como vulnerável pela IUCN, nível global.

Para a **avifauna** também foram realizadas pela Geomil três campanhas de campo, sendo que a primeira ocorreu em setembro de 2018 (estação seca), a segunda em novembro de 2020 (estação chuvosa) e a terceira em junho de 2021 (estação seca). Os dados primários foram comparados com um estudo anterior realizado na mesma área amostral pela ARCADIS (2014). As coletas de dados da ARCADIS (2014) ocorreram em duas campanhas, sendo a primeira em novembro de 2013 (estação chuvosa) e a segunda em maio de 2014 (estação seca), sendo estes dados apresentados no presente estudo com fins comparativos e de complementação.

No estudo realizado pela ARCADIS (2014), foram registradas 236 espécies de aves, distribuídas em 50 famílias. Deste total de espécies registradas no estudo da Arcadis, 58 foram exclusivas, ou seja, não registradas nas campanhas realizadas pela Geomil.

Durante as campanhas realizadas pela Geomil (2018, 2020 e 2021), as três campanhas de amostragem resultaram no registro de 242 espécies de aves, distribuídas em 18 ordens e 44 famílias. Deste total de espécies registradas no atual estudo, 52 foram exclusivas, ou seja, não registradas no estudo anterior (ARCADIS, 2014). Durante as coletas de dados foram registradas quatro espécies ameaçadas de extinção na área de estudo, sendo o macuquinho-da-várzea, *Scytalopus iraiensis*, em perigo de extinção a nível nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2021); a tesourinha-da-mata, *Phibalura flavirostris*, vulnerável em Minas Gerais (COPAM, 2010) e quase ameaçada globalmente (IUCN, 2021); o pixoxó, *Sporophila frontalis*, em perigo em Minas Gerais (COPAM, 2010) e vulnerável a nível nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2021); e o curió, *Sporophila angolensis*, incluído na categoria criticamente em perigo em Minas Gerais (COPAM, 2010).

Congregando-se os dados reunidos nos dois estudos, obteve-se uma riqueza consolidada de 288 espécies de aves na área amostral.

Para a **mastofauna** foram realizadas 7 (sete) campanhas de campo, sendo as duas primeiras amostradas pela Arcadis e ocorreram em novembro de 2013 (estação chuvosa) e maio de 2014 (estação seca) abrangendo a fauna de mamíferos de pequeno porte não voadores e de médio e grande porte; e cinco campanhas de atualização dos dados anteriores, realizadas em setembro de 2018, novembro de 2020, maio, setembro e novembro de 2021, essas últimas, aqui chamadas de 2021-I, 2021-II e 2021-III, respectivamente.

Durante a execução dos levantamentos nas áreas de estudo, considerando os dados pretéritos coletados em 2013 e 2014 (Arcadis), foram registradas 20 (vinte) espécies de mamíferos, sendo que todas foram registradas de maneira primária, com a confirmação de sua ocorrência nas áreas estudadas. Os animais registrados pertencem a 7 (sete) ordens distintas da Classe Mammalia.

Por sua vez, considerando os dados coletados apenas em 2018, 2020 e 2021 (GEOMIL), foram registradas 24 (vinte e quatro) espécies de mamíferos, sendo que todas foram registradas de maneira primária, com a confirmação de sua ocorrência nas áreas estudadas. Os animais registrados pertencem a 7 (sete) ordens distintas da Classe Mammalia.

Quando comparamos os dados obtidos durante os esforços empregados em 2013/2014 e aqueles realizados em 2018/2020/2021 para atualização dos dados, percebemos que as cinco últimas campanhas contribuíram para o conhecimento de 12 novas espécies para a região do empreendimento, se caracterizando como um esforço positivo para melhor caracterização ambiental da área. Nesse caso, a riqueza da mastofauna conhecida até então para a região totaliza 32 espécies diferentes.

É importante frisar a presença de cinco espécies ameaçadas de extinção. O gato do mato (*Leopardus tigrinus*) encontra-se ameaçado na categoria "Vulnerável" para o estado de Minas Gerais e "Em Perigo" a nível nacional. A onça-parda (*P. concolor)* e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontram-se classificados como ameaçados na categoria "Vulnerável" em âmbito estadual e nacional, já a jaguatirica (*L. pardalis*) e a lontra (*L. longicaudis*) estão ameaçados na categoria "Vulnerável" apenas para o estado de Minas Gerais. É importante ressaltar que a jaguatirica foi a única espécie cujo registro ocorreu nos dois estudos (Arcadis e Geomil), sendo que o gato do mato e a lontra foram registradas apenas no estudo da Arcadis (2013 e 2014) e a onça parda e o lobo guará foram registrados apenas nas campanhas realizadas pela Geomil.

Para o **quirópteros** foram realizadas duas (02) campanhas distintas para a coleta de dados, sendo a 1ª campanha de campo foi realizada entre os dias 04 a 06 de setembro de 2021 (estação seca) e a 2ª campanha ocorreu entre os dias 20 a 22 de novembro de 2021 (estação chuvosa). Houve a captura de oito (08) espécimes de quirópteros em redes de neblina, representados por três (03) espécies pertencentes a uma (01) família, a Phyllostomidae. No estudo a Família Phyllostomidae foi representada por duas (02) de hábito frugívoro (*Carollia perspicillata* e *Artibeus obscurus*) e uma (01) de hábito sanguinívoro (*Desmodus rotundus*). Nenhuma das espécies capturadas durante o estudo encontra-se classificada em alguma categoria de ameaça.

9.1.2.2 Autorização para Manejo de Fauna - Geomil

ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SUPRAM JEQUITINHONHA - LICENCIAMENTO

AUTORIZAÇÃO

AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE Nº		
PROCESSO SEMAD N° Não há processo de licenciamento	**VINCULADO À POLIGONAL ANM Nº 005.130/1956 E ANM N° 831.516/2004**	**VALIDADE:** **18/08/2022**
ETAPA: INVENTARIAMENTO (X) MONITORAMENTO ( ) RESGATE/SALVAMENTO ( )		
MANEJO AUTORIZADO: CAPTURA (X) COLETA (X) TRANSPORTE (X)		
RECURSOS FAUNÍSTICOS: AVES ( ) ANFÍBIOS ( ) RÉPTEIS ( ) MAMÍFEROS (X) INVERTEBRADOS (X)		
EMPREENDIMENTO: MINERAÇÃO CONEMP LTDA – PROJETO SERRO		
EMPREENDEDOR: MINERAÇÃO CONEMP LTDA CNPJ/CPF: 21.997.929/0001-07 CTF: 47316 ENDEREÇO: Fazenda Tanque Seco S/N, Zona Rural, Itabirito – MG.		
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: GEOMIL SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LTDA CNPJ: 25.184.466/0001-15 CTF: 53812 ENDEREÇO: Avenida Prudente de Morais, n° 621 – sala 412 – Bairro Santo Antônio CEP: 30.350-143 – Belo Horizonte/MG		
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: LIDIANE FELIX DE OLIVEIRA REGISTRO DE CLASSE: CRBio 062241/04-D CTF: 3088484		

EQUIPE TÉCNICA:	**GRUPO:**	**REGISTRO DE CLASSE:**	**CTF:**
Michael Bruno	Mastofauna Quirópteros	CRBio 70498/04-D	4213746
Albert Carl C. Lindemann	Mastofauna não voadora	CRBio 117503/04-D	7525235
Matheus Rocha Jorge Correa	Mastofauna não voadora	CRBio 76539/04-D	2312669
Felipe Dutra Rêgo	Entomofauna (Diptera)	CRBio 117208/04-D	5796618
Eduardo Carlos Quintana	Entomofauna (Lepidoptera e Himenóptera)	CRBio 93538/04-D	6067781
André Filogônio Cançado	Auxiliar de campo		
Gustavo Mayr de L. Carvalho	Auxiliar de campo		
Bruno Felipe Santos Torres	Auxiliar de campo		

LOCAL E DATA DE EMISSÃO	**ASSINATURA E CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA AUTORIZAÇÃO**

SUPRAM JEQUITINHONHA Diamantina, 18 de agosto de 2021	**CÂNDIDA CRISTINA BARROSO DE VILHENA** Superintendente Regional de Meio Ambiente do Jequitinhonha MASP: 1021268-6

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:

- Inventário e diagnóstico de pequenos mamíferos não voadores através de captura-marcação-recaptura com emprego de armadilhas do tipo *Sherman*, de 15 X 15 X 32cm.

- Inventário e diagnóstico de quiropterofauna com emprego de rede de neblina e busca ativa por abrigos diurnos.

- Inventário e diagnóstico de entomofauna (Lepidoptera, Himenóptera) com a realização de censo em flores com rede entomológica (varreduras em locais de concentração de flores) e pratos-armadilha (recipientes com cores fortes e solução de água e detergente) para Himenóptera e uso de transectos ou trilhas fixas e captura com utilização de rede entomológica para Lepdóptera. Também está previsto o emprego de armadilha Van Someren-Rydon e levantamento maximizado (buscas exaustivas por adultos e larvas em arbustos e árvores floridas além de plantas hospedeiras e fezes de animais).

- Inventário e diagnóstico de espécies de importância médica - Diptera: Família Culicidae e Família Psychodidae, com emprego de armadilhas luminosas CDC modelo HP e armadilhas de Shannon.

ÁREAS AMOSTRAIS: Município de Serro/MG.

PETRECHOS: rede entomológica, puçás, pratos-armadilha, armadilha Van Someren-Rydon, armadilhas *Sherman*, iscas, rede de neblina, anilhas numeradas, etc.

DESTINAÇÃO DO MATERIAL:

Os espécimes da mastofauna coletados, assim como os espécimes de Lepdóptera e Apodae, serão destinados para a coleção do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), conforme carta de aceite apresentada.

Para a ordem díptera (Família Culicidae e Família Psychodidae), os espécimes serão destinados para a Coleção de Flebotomíneos e Coleção de Mosquitos Neotropicais, ambos do Instituto René Rachou/Fiocruz-MG, conforme carta de aceite apresentada.

NOTAS:

1- Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de anuências, certidões, alvarás, licenças e autorizações de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal;

2- Esta autorização não permite:

2.1- Captura/Coleta/Transporte/Soltura da fauna acompanhante em área particular sem o consentimento do proprietário;

2.2- Captura/Coleta/Transporte/Soltura da fauna acompanhante em unidades de conservação federais, estaduais, distritais e municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente da UC;

2.3- Coleta de espécies listadas no Anexo I da Portaria MMA N° 444/2014, nos termos da Instrução Normativa MMA 02/2015.

2.4- Coleta de espécies listadas na Deliberação Normativa COPAM N° 147/2010;

2.5- Coleta de material biológico por técnicos não listados nesta autorização;

2.6- Exportação de material biológico;

2.7- Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Medida Provisória N° 2.186-16/2001;

2.8- O transporte dos espécimes fora do estado de Minas Gerais;

3- O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 90 dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização;

4- A SUPRAM, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização, sem prejuízo das demais sanções previstas em lei, caso ocorra:

a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;

b) Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da presente autorização;

c) Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

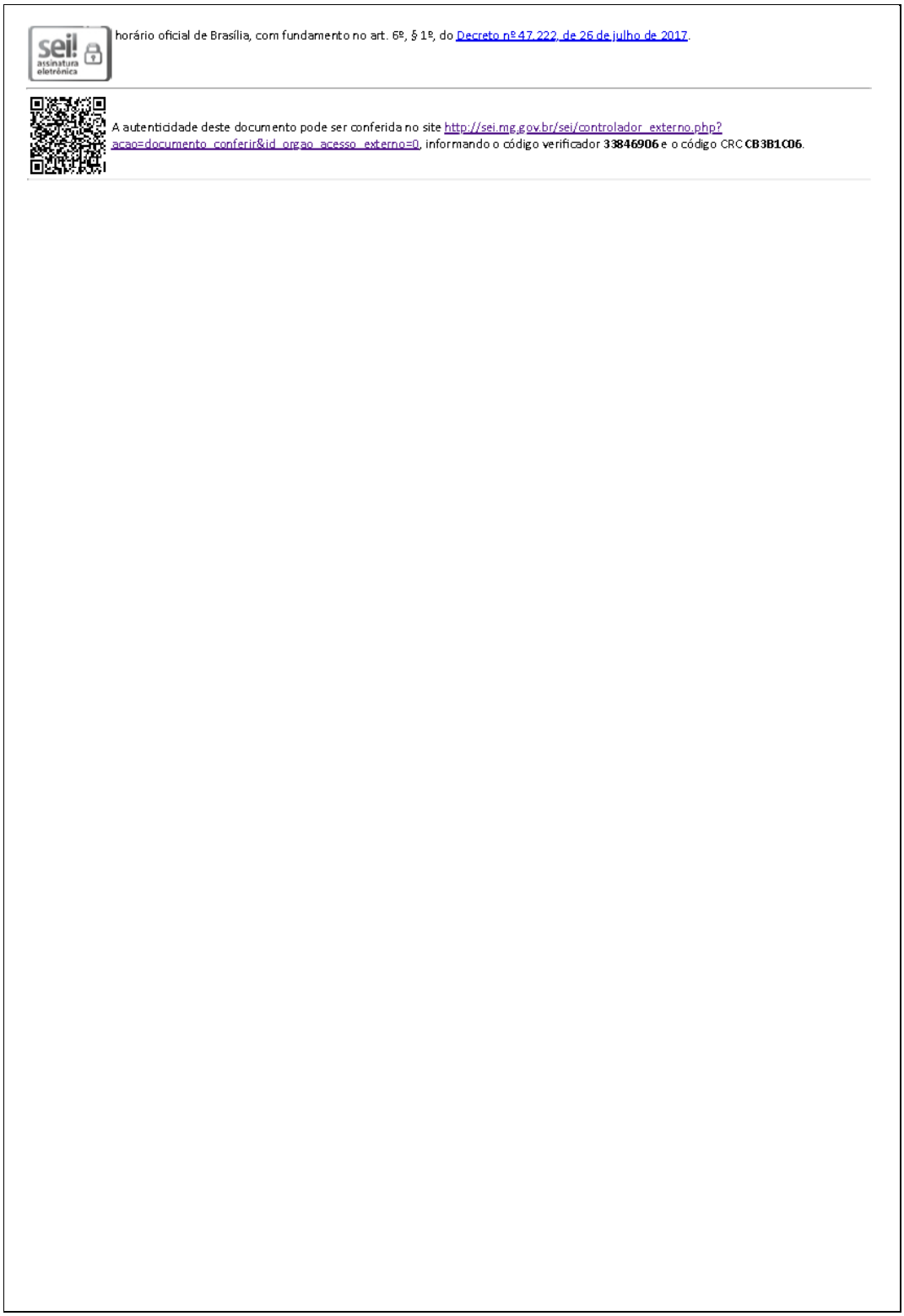
CONDICIONANTES ESPECÍFICAS:

1 - Apresentar relatório final conclusivo contendo os resultados obtidos durante o período de levantamento.

2 - Deverão ser apresentados os números de registro, tombamento dos espécimes (de acordo com as regras vigentes para as coleções taxonômicas) que por ventura forem coletados e destinados à coleção de referência.

3- Deverão atualizar o Cadastro Técnico Federal- CTF a cada três meses de todos os membros da equipe, bem como da empresa de consultoria responsável pela atividade.

Documento assinado eletronicamente por **Candida Cristina Barroso de Vilhena**, **Superintendente**, em 18/08/2021, às 16:28, conforme



horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **33846906** e o código CRC **CB3B1C06**.

9.1.2.3 Entomofauna

9.1.2.3.1 Entomofauna de Importância Médica (Diptera: Psychodidae e Culicidae)

Este relatório técnico apresenta dados referentes ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), elaborados para subsidiar o licenciamento de atividades de exploração mineral exigidas para implantação do empreendimento denominado CONEMP. O presente estudo teve foco na entomofauna de importância médica oriunda da Área Diretamente Afetada – ADA e áreas de estudo, além da compilação de dados secundários provenientes de coletas anteriores (2014) realizadas nas áreas supracitadas.

Deste modo, serão apresentados os resultados de duas campanhas, realizadas nos meses de setembro e novembro de 2021, referentes ao levantamento da entomofauna de importância médica (Diptera: Psychodidae e Culicidae) na área do empreendimento, localizada no município do Serro, Minas Gerais. Além disso, o relatório discute sobre a importância epidemiológica da fauna local e possíveis medidas a serem tomadas na área do empreendimento, visando à segurança dos profissionais envolvidos, bem como a segurança da população local, presente nas adjacências do empreendimento.

9.1.2.3.1.1 Introdução

A classe Insecta (subfilo Hexapoda), compreende organismos que apresentam o corpo dividido em três segmentos: cabeça, tórax e abdome e diferenciam-se de outros invertebrados por apresentarem três pares de pernas, por serem díceros (um par de antenas), além de ectógnatos (peças bucais protusas) (GALLO *et al.,* 2002). Os indivíduos deste táxon desempenham papéis-chave nos ecossistemas terrestres por estarem envolvidos em vários processos e interações ecológicas, como a polinização, a dispersão de sementes, a disponibilização de nutrientes, a regulação das populações de plantas e outros animais, podendo ser de extrema importância econômica, atuando, por exemplo, na produção de mel ou na forma de pragas agrícolas ou, de modo inverso em seu controle (BORROR & DELONG, 1988). Além disso, podem atuar como vetores de patógenos (RANGEL & LAINSON, 2003) e bioindicadores de qualidade ambiental (BROWN & FREITAS, 2000; DIEHL, SACCHETT & ALBUQUERQUE, 2005; AZEVEDO *et al.,* 2011).

Atualmente, 31 ordens estão inseridas na classe Insecta. A ordem Diptera atualmente é dividida em duas subordens, Brachycera e Nematocera, sendo a última responsável por compreender os insetos popularmente conhecidos como mosquitos, caracterizados por antenas longas, usualmente com mais de seis segmentos, em oposição à subordem Brachycera. Os Nematocera possuem uma grande importância médica por serem vetores de agentes patogênicos associados à várias doenças como malária, filariose, dengue, encefalite, leishmaniose, febre amarela, Zika vírus e febre Chikungunya. Existem ainda outros exemplos de doenças graves, além das anteriormente citadas, ou de enfermidades menos graves causadas por insetos, e entre essas últimas podemos citar irritações ou reações alérgicas causadas por picadas de mosquitos (gênero *Culex*) e borrachudos (*Simulium* sp., vetor da larva da *Onchocerca volvulus*) (BORROR & DELONG, 1988; CARRERA, 1991).

Os mosquitos pertencentes à Família Culicidae são conhecidos também como pernilongo, muriçoca ou carapanã. Os adultos são alados, possuem pernas e antenas longas e na grande maioria são hematófagos, enquanto as fases imaturas são aquáticas. Seu ciclo biológico compreende as seguintes fases: ovo, quatro estágios larvais, pupa e adultos. São considerados insetos de importância médica por estarem associados a transmissão de diversas doenças, como: vírus da Febre Amarela (gêneros *Aedes, Sabethes*, *Haemagogus* e *Limatus*), Malária (gênero *Anopheles*), Dengue (gênero *Aedes*) e outras arboviroses (gênero *Aedes*, *Sabethes*, *Haemagogus*, *Limatus*, *Psorophora*, *Phoniomyia*). Já os flebotomíneos, pertencentes à Família Psychodidae, possuem principal importância, sobretudo, a seu papel como vetor de protozoários do gênero *Leishmania*, agente etiológico das leishmanioses. Entretanto, são também associados à transmissão de outros tripanosomatídeos (gênero *Trypanosoma* e *Endotrypanum*), arbovírus (Phlebovirus, família *Bunyaviridae*) e bactérias (gênero *Bartonella*). Os flebotomíneos são insetos holometábolos, passando pelas fases de ovo, quatro estádios larvários, pupa e adultos e distribuem-se por quase todas as regiões faunísticas do mundo, sendo mais abundantes na região Neotropical.

A expansão de áreas urbanas tem por consequência as interferências na vegetação nativa e alterações climáticas locais. Isso tem levado ao surgimento de doenças emergentes, como as arboviroses e ao retorno de problemas causados por doenças antes raras. Adicionalmente, doenças consideradas restritas ao ambiente rural, como as leishmanioses e a febre amarela, têm ocorrido em locais novos e com características diferentes, devido às modificações ambientais realizadas de forma descontrolada e desorganizada, muitas vezes mascarando os possíveis impactos ambientais.

Assim, é necessário à concentração de esforços para levantamento e manejo da fauna de insetos vetores, envolvidos na transmissão de patógenos. O presente relatório técnico tem por objetivo abordar o levantamento dos insetos de importância médica e ainda aqueles envolvidos com a hematofagia (hábito de sugar sangue) que possam impactar na área diretamente afetada do empreendimento, tendo em vista a supressão vegetal programada para a implantação do empreendimento. Com isso, este relatório objetiva um diagnóstico da área, com respectivos impactos previstos relacionados à entomofauna de importância médica e ainda propostas de medidas que possam mitigar ou reduzir potenciais riscos.

9.1.2.3.1.2 Objetivos

A. OBJETIVO GERAL

Relacionar os dados entomológicos e epidemiológicos para compreender a dinâmica dos insetos potencialmente vetores na área de estudo do EIA.

- *Objetivos Específicos*

  - Descrever a fauna de mosquitos (Diptera: Culicidae) e Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae);

  - Avaliar a similaridade e composição da fauna em diferentes ecótopos;

- Avaliar o potencial risco de transmissão de doenças transmitidas por vetores com base em dados epidemiológicos e dados entomológicos;

- Propor medidas mitigadoras de caráter preventivo para a transmissão de doenças de transmissão vetorial.

9.1.2.3.1.3 Material e Métodos

A Arcadis logos realizou duas campanhas de campo, totalizando oito dias de amostragem, onde todos os exemplares coletados são da Ordem Díptera, vetores de doenças. As campanhas para coleta de dados de campo contemplaram os períodos de chuva, de 17/01 a 22/01/14, e de seca, entre os dias 03/06 a 05/06/14.

Já as campanhas de inventariamento da entomofauna realizadas pela Geomil ocorreram em setembro de 2021, entre os dias 13 e 17 (estação seca), e em novembro de 2021, entre os dias 8 e 12 (estação chuvosa), totalizando quatro (4) dias efetivos de campo por estação climática. Destaca-se que no último dia do monitoramento, a única atividade realizada foi a retirada das armadilhas luminosas. Para a amostragem da entomofauna foram dez pontos de coleta localizados na Área de Estudo Local, nos quais foram utilizadas armadilhas luminosas modelo HP e a armadilha de Shannon.

Na sequência, são apresentadas as estações amostrais utilizadas no monitoramento da entomofauna realizado pela Geomil, assim como a descrição das metodologias empregadas em campo e para a análise de dados.

A. DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

Na tabela a seguir são listados os pontos amostrais, com suas coordenadas geográficas e uma breve caracterização. Em seguida, da Figura 9.51 à Figura 9.57, são apresentadas imagens representativas para a caracterização dos pontos amostrais.

Destaca-se que a localização dos pontos onde foram instaladas as armadilhas foi definida em campo, com base na caracterização do ambiente, sendo, portanto, selecionados aqueles com maior probabilidade de ocorrência de espécies de importância médica.

Tabela 9-31 – Pontos de monitoramento da entomofauna de importância médica na área do empreendimento CONEMP, município do Serro, Minas Gerais.

Pontos	Coordenadas Zona 23 K (UTM)		Petrecho	Descrição
	Longitude	Latitude		
EV01	671281.00 m E	7948358.00 m S	HP/SH1	Vegetação predominante de canga, com a presença de cavidade natural.
EV02	671245.00 m E	7948085.00 m S	HP/SH2	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e caverna nas proximidades.
EV03	670611.00 m E	7948959.00 m S	HP	Vegetação predominante de canga, com a presença de cavidade natural.

Pontos	Coordenadas Zona 23 K (UTM)		Petrecho	Descrição
	Longitude	Latitude		
EV04	670524.00 m E	7948205.00 m S	HP	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, próximo a instalações minerárias.
EV05	671338.00 m E	7949023.00 m S	HP	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual próximo a uma fazenda.
EV06	671728.00 m E	7948962.00 m S	HP	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.
EV07	671771.00 m E	7947455.00 m S	HP/SH1	Casa abandonada. Presença de afloramentos rochosos e árvores frutíferas.
EV08	672127.00 m E	7946799.00 m S	HP	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.
EV09	672439.44 m E	7948829.21 m S	HP/SH2	Fazenda do Sr. Rinaldo. Presença de animais domésticos (cães, galinhas e bovinos).
EV10	672127.40 m E	7948549.33 m S	HP	Fazenda do Sr. Ronaldo. Presença de animais domésticos (galinhas e bovinos).

Nota: Petrecho - HP (armadilha luminosa modelo HP), SH1 (armadilha de Shannon realizada na estação seca), SH2 (armadilha de Shannon realizada na estação chuvosa).

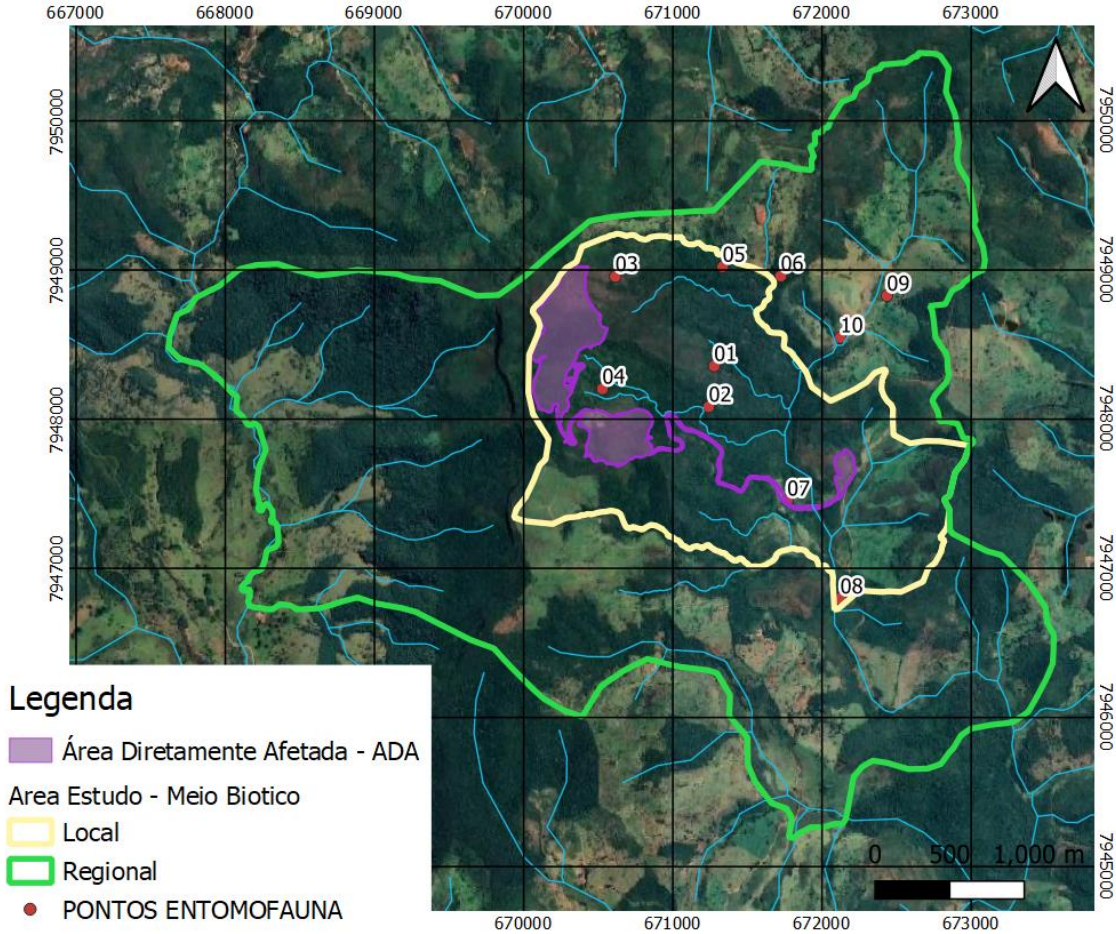


Figura 9.50 – Localização dos pontos amostrais da entomofauna de importância médica, na área de implantação da CONEMP, Serro/Minas Gerais.



Figura 9.51 – Área amostral EV01, caracterizada por vegetação predominante de canga, com a presença de cavidade natural, Serro/Minas Gerais.



Figura 9.52 – Área amostral EV02, caracterizada por fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Serro/Minas Gerais.



Figura 9.53 – Área amostral EV03, caracterizada por vegetação predominante de canga, com a presença de cavidade natural, Serro/Minas Gerais.



Figura 9.54 – Área amostral EV07, caracterizada pela presença de casa abandonada, afloramentos rochosos e árvores frutíferas, Serro/Minas Gerais.



Figura 9.55 – Área amostral EV08, caracterizada por fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Serro/Minas Gerais.



Figura 9.56 – Área amostral EV09, Fazenda do Sr. Rinaldo. Caracterizada pela presença de animais domésticos (cães, galinhas e bovinos), Serro/Minas Gerais.

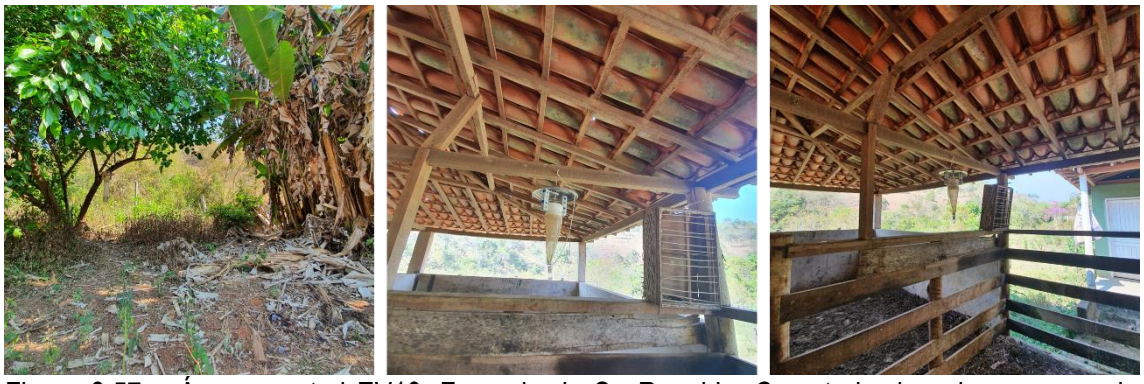


Figura 9.57 – Área amostral EV10, Fazenda do Sr. Ronaldo. Caracterizada pela presença de animais domésticos (galinhas e bovinos), Serro/Minas Gerais.

B. ARMADILHA LUMINOSA

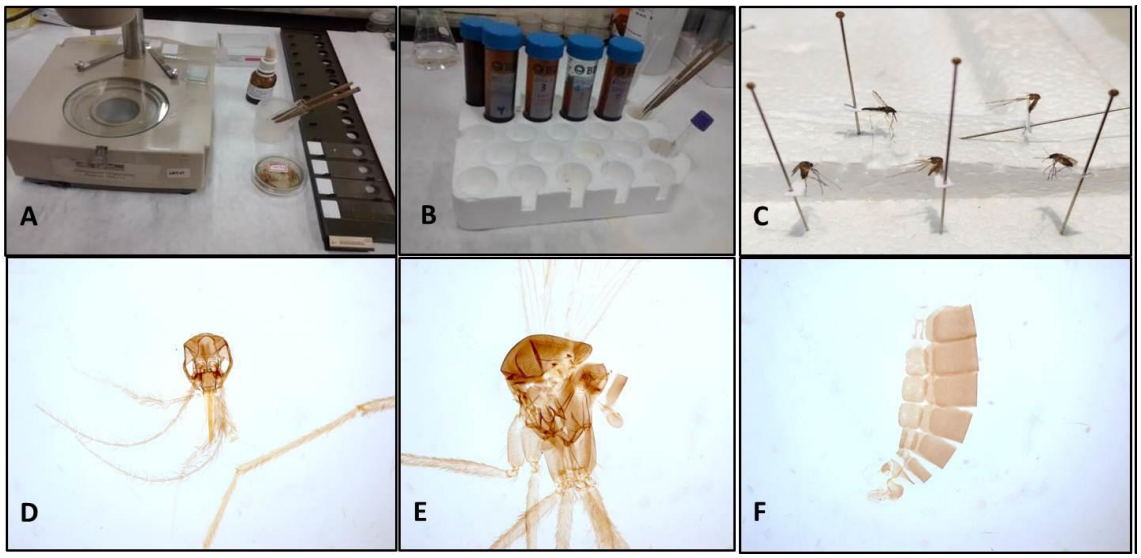
Nas 10 áreas determinadas para o levantamento da entomofauna, foram instaladas vinte armadilhas luminosas modelo HP (PUGEDO *et al.,* 2005), duas por localidade, que permaneceram expostas de forma ininterrupta durante três dias consecutivos. Os insetos, atraídos pela luminosidade, são capturados pela armadilha a partir da hélice que gera uma corrente de vento forte o suficiente para impedir o inseto de voar contra a sua direção. Assim, os animais ficam aprisionados em recipiente de coleta, para posterior armazenamento e transporte.

C. ARMADILHA DE SHANNON

As armadilhas de Shannon (SHANNON, 1939) foram instaladas em dois pontos distintos (estação seca: EV01 e EV07; estação chuvosa: EV02 e EV09), para realização de coletas manuais no período diurno e noturno. Em cada um dos períodos, a exposição da armadilha foi de 2h30min, totalizando assim, 5h de amostragem por ponto. A superfície branca da armadilha atrai os insetos, servindo de local de pouso, sendo assim capturado pelos profissionais. Assim, durante a amostragem, os dois profissionais procederam com a busca ativa dos insetos, com o auxílio de sugadores entomológicos, aspiradores automáticos e puçás. Os insetos foram armazenados em recipiente próprio para posterior acondicionamento e fixação.

D. PROCESSAMENTO LABORATORIAL

Todo material coletado em campo foi armazenado e montado de acordo com os padrões e necessidades específicos para cada ordem (Figura 9.58). Os insetos de importância médica foram identificados de acordo com as classificações adotadas por GALATI (2018), CONSOLI E LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1994) E BORROR & DELONG (1988).



*Legenda: **A, B** materiais utilizados para preparação e montagem dos insetos; **C** exemplares de Culicidae montados em alfinete entomológico e triângulo feito em papel filtro; **D, E, F** exemplar de flebotomíneo montado com líquido de Berlese em lâmina de vidro.*

Figura 9.58 – Preparação e montagem de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e culicídeos (Diptera: Culicidae) coletados durante o levantamento da entomofauna de importância médica realizada na área de abrangência da Mineração CONEMP, no município do Serro, Minas Gerais.

E. ESFORÇO AMOSTRAL

Para a metodologia de amostragem com armadilha luminosa, foram instaladas em cada estação amostral, um total de duas armadilhas, as quais ficaram expostas por três dias ininterruptos, ou seja, 24h por dia. Sendo assim, obtém-se um esforço amostral ao longo de três dias de 144 h por estação amostral. Em dois pontos amostrais distintos, foi instalada uma armadilha Shannon, a qual ficou exposta em dois períodos distintos, diurno e noturno. Em cada um desses períodos, o tempo de exposição foi de 2h30min, resultando, em um esforço por estação amostral de 5h. A Tabela 9-32 apresenta, de forma resumida, o esforço amostral aplicado em campo, para cada metodologia.

Tabela 9-32 – Resumo do esforço amostral empregado no inventariamento da entomofauna na área do empreendimento gerido pela CONEMP, Serro/Minas Gerais.

Método	Esforço amostral por campanha	
	Por estação amostral	Total
Armadilha luminosa	2 armadilhas x 24 h x 3 dias	10 estações / 1.440 h
Armadilha Shannon	1 armadilha x 5 h	2 estações / 10 h

F. DEPÓSITO DO MATERIAL COLETADO

Todo o material identificado (família Psychodidae e Culididae) foi processado e depositado conforme as especificações exigidas para depósito nas respectivas coleções científicas – Coleção de Flebotomíneos e Coleção de Mosquitos Neotropicais, ambos do Instituto René Rachou/Fiocruz-MG, ficando por sua vez, disponível para consulta, seguindo as normas internas da instituição.

Assim, os espécimes coletados foram tombados nas coleções entomológicas da Fundação Oswaldo Cruz/Instituto René Rachou, tal como apresentado nos certificados apresentados a seguir.

- *CARTAS DE ACEITE DO MATERIAL PARA DEPÓSITO EM COLEÇÃO*

Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Pesquisas René Rachou
Coleção de Flebotomíneos (colfleb@fiocruz.br)

Belo Horizonte, 21 de maio de 2021

Na qualidade de curador da Coleção de Flebotomíneos do Instituto René Rachou, unidade mineira da Fundação Oswaldo Cruz, declaro estar de acordo em receber, processar e depositar, caso julgue necessário, na referida Coleção o material coletado para estudo da entomofauna para composição de EIA/RIMA da CONEMP MINERAÇÃO LTDA., município do Serro, Minas Gerais.

José Dilermando Andrade Filho

José Dilermando Andrade Filho (jose.andrade@fiocruz.br)
Curador da Coleção de Flebotomíneos
Instituto René Rachou/Fiocruz
Av. Augusto de Lima, 1715 Barro Preto Belo Horizonte MG Brasil Cep: 30190-009
Tel.: 55 0xx31 3349 7874

Instituto René Rachou
FIOCRUZ MINAS

CMN-Fiocruz

Belo Horizonte, 21 de maio de 2021

Prezado,

Na qualidade de curador da Coleção de Mosquitos Neotropicais do Instituto René Rachou, FIOCRUZ Minas, declaro estar de acordo em receber, processar e analisar para futuro depósito culicídeos coletados para o projeto de ESTUDO DA ENTOMOFAUNA PARA COMPOSIÇÃO DE EIA/RIMA DA CONEMP MINERAÇÃO LTDA., SERRO, MG realizado pela empresa Geomil – Serviços de Mineração Ltda. CNPJ 25.184.466/0001-15. O projeto supracitado envolverá a captura de entomofauna vetora em Serro - MG, e tem como metodologia coleta com aspirador entomológico, armadilhas HP e Shannon. As coletas estão previstas para ocorrer em julho e novembro de 2021.

Responsável pelas coletas: Felipe Dutra Rêgo, (CRBio 117208/04-D)

Fabiano Duarte Carvalho
Curador da CMN-Fiocruz

Instituto René Rachou - Fundação Oswaldo Cruz
Av. Augusto de Lima, 1715 - Barro Preto - Belo Horizonte/MG - CEP: 30.190-002 - Telefone (31) 3349 7856 –
cmn@fiocruz.br ; fabiano.carvalho@fiocruz.br

G. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA - NOTIFICAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS VETORES

Em relação às doenças registradas no município do Serro, Estado de Minas Gerais, foram encontrados registros de casos autóctones de dengue e leishmanioses (LTA e LV). Neste sentido, e em função da proximidade do empreendimento à zona urbana, foram incluídos os dados notificados no município em questão.

As doenças citadas acima são de notificação compulsória e os dados são repassados obrigatoriamente ao Ministério da Saúde, sendo estes fornecidos pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponível em http://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan.

A tabela abaixo apresenta as notificações das doenças transmitidas por insetos vetores no município do Serro e para fins de verificação de ocorrência destas doenças na região, foram incluídos municípios limítrofes, com registros dos ocorridos de 2011 a 2019. Os dados referentes aos anos de 2020 e 2021 ainda não haviam sido processados pelo SINAN até a conclusão do presente estudo.

Tabela 9-33 – Casos confirmados de agravos envolvendo insetos vetores, notificados para o município do Serro e municípios limítrofes, entre os anos de 2011 a 2019.

Município*	Doenças transmitidas por insetos vetores						
	Dengue	Zika vírus	Chikungunya	Febre Amarela	LTA**	LV***	Malária
Serro	257	2	5	0	46	1	0
Alvorada de Minas	17	0	0	0	6	0	0
Conceição do Mato Dentro	1152	0	45	0	28	1	0
Couto de Magalhães de Minas	330	0	0	0	46	0	3
Datas	89	0	1	0	9	0	0
Diamantina	3859	6	40	0	61	47	22
Presidente Kubitschek	17	0	1	0	11	0	0
Rio Vermelho	141	0	0	0	23	0	0
Sabinópolis	81	9	2	0	2	0	0
Santo Antônio do Itambé	2	0	0	0	3	0	0
Serra Azul de Minas	74	0	0	0	2	1	0

* Correspondente ao Serro e municípios limítrofes; ** LTA Leishmaniose tegumentar americana; *** LV Leishmaniose visceral.

H. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os índices de diversidade de Shannon (H) e Simpson (D), índice de riqueza de Margalef (d) e índice de equitabilidade de Pielou (J) foram usados para análises ecológicas das áreas de estudo. Esses índices heterogêneos (Peet 1974, Buckland et al. 2005) combinam o número de espécies e os componentes de uniformidade em um único valor. Eles são índices comumente usados devido à sua sensibilidade a espécies raras e dominantes, sua sensibilidade ao tamanho

da amostra e à influência relativa do número de espécies e equitabilidade (Peet 1974, Lande 1996, Lande et al. 2000, Buckland et al. 2005).

Todos os índices ecológicos foram calculados usando o software EstimateS versão 9.1.0. Todos os testes foram realizados considerando flebotomíneos coletados por armadilhas luminosas modelo HP e armadilhas de Shannon de forma conjunta.

9.1.2.3.1.4 Resultados

A. PRIMEIRA CAMPANHA: PERÍODO SECO (SETEMBRO DE 2021)

Por meio das metodologias de amostragem de campo, na campanha realizada no período de estiagem, durante o mês de setembro de 2021, na área de estudo do empreendimento, foram coletados 114 exemplares, distribuídos entre as famílias Psychodidae e Culicidae.

Tabela 9-34 – Total de culicídeos e flebotomíneos coletados utilizando armadilhas luminosas modelo HP e Shannon, na área de estudo do empreendimento, Serro (MG), setembro de 2021.

Táxon	Distribuição da entomofauna por área				Total (%)
	EV01	EV02	EV05	EV07	
Família Culicidae (mosquitos)					
Aedes (Ochlerotatus) sp.	0	0	0	1	**1 (2.1)**
Aedes serratus	0	9	0	0	**9 (18.8)**
Anopheles darlingi	0	3	0	0	**3 (6.3)**
Anopheles (Nyssorhynchus) sp.	0	0	0	8	**8 (16.7)**
Culex (*Carollia*) sp.	2	0	0	0	**2 (4.2)**
Culex (*Culex*) sp. 1	0	5	0	2	**7 (14.6)**
Culex (Culex) sp. 2	0	0	0	5	**5 (10.4)**
Coquillettidia (*Rhynchotaenia*) sp.	0	0	0	1	**1 (2.1)**
Uranotaenia calosomata	0	2	0	0	**2 (4.2)**
Uranotaenia geometrica	0	10	0	0	**10 (20.8)**
Total (%)	**2 (4.2)**	**29 (60.4)**	**0 (0.0)**	**17 (2.1)**	**48 (100)**
Família Psychodidae (mosquito palha, flebotomíneos)					
Bichromomyia flaviscutellata	0	3	0	0	**3 (4.6)**
Evandromyia edwardsi	0	7	0	0	**7 (10.7)**
Evandromyia lenti	0	0	0	1	**1 (1.5)**
Evandromyia tylophalla	0	1	0	0	**1**

					(1.5)
Lutzomyia longipalpis	0	0	1	0	**1 (1.5)**
Pintomyia fischeri	4	1	0	0	**5 (7.7)**
Psathyromyia limae	0	4	0	0	**4 (6.3)**
Scyopemyia sordellii	0	0	18	23	**41 (63.1)**
Trichopygomyia longispina	0	2	0	0	**2 (3.1)**
Total (%)	**4 (6.3)**	**18 (27.7)**	**19 (29.0)**	**24 (37.0)**	**65 (100)**

As figuras a seguir ilustram algumas das espécies coletadas em campo, durante a estação seca no mês de setembro de 2021.



Figura 9.59 – Exemplar fêmea de *Aedes serratus.*



Figura 9.60 – Exemplar fêmea de *Anopheles (Nyssorhynchus)* sp.



Figura 9.61 – Exemplar macho de *Uranotaenia calosomata*.



Figura 9.62 – Exemplar fêmea de *Uranotaenia geometrica*.



Figura 9.63 – Exemplar macho de *Pintomyia fischeri*.



Figura 9.64 – Exemplar fêmea de *Bichromomyia flaviscutellata*.



Figura 9.65 – Exemplares macho e fêmea de *Lutzomyia longipalpis.*

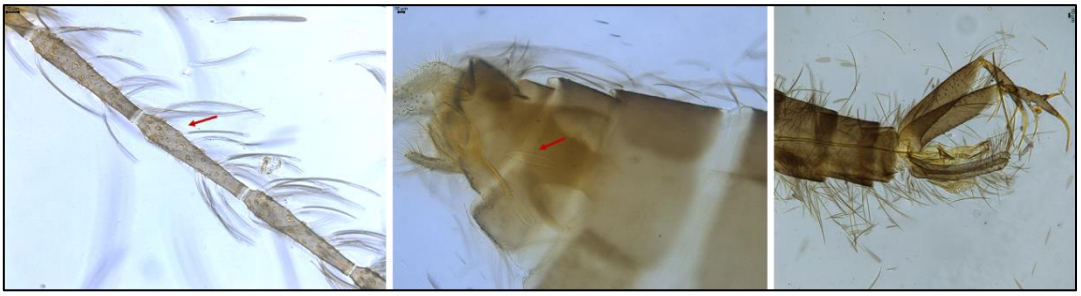


Figura 9.66 – Exemplar fêmea e macho de *Psathyromyia limae.*

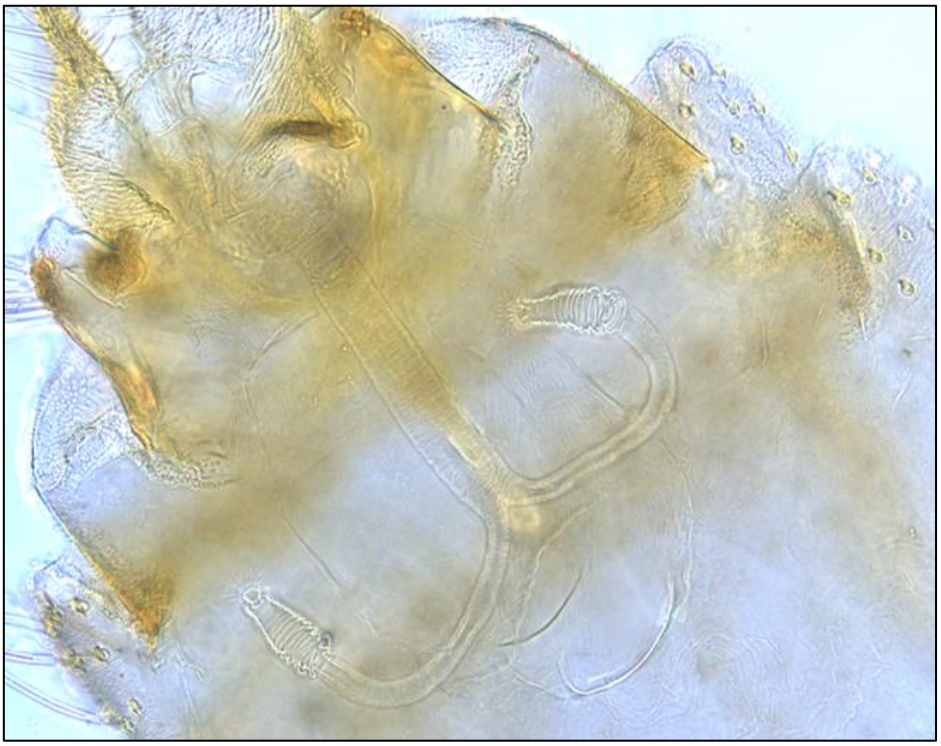


Figura 9.67 – Exemplar fêmea de *Evandromyia thylophalla.*



Figura 9.68 – Exemplar macho de *Evandromyia edwardsi.*



Figura 9.69 – Exemplar macho de *Trichopygomyia longispina.*

Durante o período de amostragem foram coletados 48 exemplares de 10 espécies, pertencentes à família Culicidae, compreendidos entre as subfamílias Culicinae (37 exemplares) e

Anophelinae (11 exemplares), conforme apresentado na Tabela 9-35. Nas capturas utilizando armadilhas luminosas automáticas (modelo HP) foram coletados 32 exemplares do total de 48, pertencentes a sete espécies (Tabela 9-36), enquanto na captura manual, utilizando a armadilha Shannon, foram coletados 16 exemplares, pertencentes a quatro espécies (Tabela 9-37).

Tabela 9-35 – Total de culicídeos coletados na área de estudo, em setembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas automáticas (HP) e coletas manuais utilizando armadilha Shannon.

Espécies	Pontos amostrais						Total (%)
	EV01		EV02		EV07		
	M	F	M	F	M	F	
Família Culicinae							
Aedes (Ochlerotatus) sp.	0	0	0	0	0	1	**1**
Aedes serratus	0	0	0	9	0	0	**9**
Culex (*Culex*) sp. 1	0	0	0	0	0	2	**5**
Culex (Culex) sp. 2	0	0	0	5	0	5	**7**
Culex (*Carollia*) sp.	0	2	0	0	0	0	**2**
Coquillettidia sp.	0	0	0	0	0	1	**1**
Uranotaenia calosomata	0	0	1	1	0	0	**2**
Uranotaenia geometrica	0	0	0	10	0	0	**10**
Total Família Culicinae	**0**	**2**	**0**	**26**	**0**	**9**	**37**
Família Anophelinae							
Anopheles (Nyssorhyncus) sp.	0	0	0	0	0	8	**8**
Anopheles (Ny.) darlingi	0	0	0	3	0	0	**0**
Total Família Anophelinae	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**8**	**11**
Total de Culicideos (%)	**0**	**2**	**0**	**3**	**0**	**17**	**48 (100)**
	2 (4.2)		**29 (60.4)**		**17 (35.4)**		

Nota: M (macho), F (fêmea).

Tabela 9-36 – Total de culicídeos coletados na área de estudo, em setembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas (modelo HP).

Espécies	Pontos Amostrais						Total
	EV01		EV02		EV07		
	M	F	M	F	M	F	
Aedes (*Ochlerotatus*) sp.	0	0	0	0	0	1	**1 (3.4)**
Aedes serratus	0	0	0	9	0	0	**9 (28.1)**
Anopheles (*Nyssorhyncus*) sp.	0	0	0	3	0	0	**3 (9.3)**
Culex (Carollia) sp.	0	2	0	0	0	0	**2 (6.2)**
Culex (Culex) sp.1	0	5	0	0	0	0	**5 (15.6)**

Uranotaenia calosomata	0	0	1	1	0	0	**2 (6.2)**
Uranotaenia geometrica	0	0	0	10	0	0	**10 (31.2)**
Total (%)	**0**	**7**	**0**	**24**	**0**	**1**	**32 (100)**
	7 (21,9)		**24 (75)**		**1 (3,1)**		

Nota: M (macho), F (fêmea).

Tabela 9-37 – Total de culicídeos coletados em dois pontos da área de estudo, em setembro de 2021, utilizando armadilhas de Shannon.

Espécies	**Pontos amostrais**				**Total (%)**
	EV02		**EV07**		
	M	**F**	**M**	**F**	
Anopheles darlingi	0	0	0	8	**8 (50)**
Culex (*Culex*) sp. 1	0	0	0	2	**2 (12.5)**
Culex (*Culex*) sp. 2	0	0	0	5	**5 (31.2)**
Coquillettidia (*Rhynchotaenia*) sp.	0	0	0	1	**1 (6.3)**
Total (%)	**0**	**0**	**0**	**16**	**16 (100)**
	0 (0)		**16 (100)**		

Nota: M (macho), F (fêmea).

Destaca-se que todos os exemplares de mosquitos coletados foram capturados apenas em pontos próximos às coleções de água, e que ainda assim, muitas destas coleções se apresentavam com nível abaixo das condições normais do local, tendo em vista o longo período de estiagem.

Ainda com relação ao culicídeos, os pontos amostrais de maior diversidade foram o EV02 e o EV07, ambos caracterizados pela presença de coleções de água nas suas proximidades (Tabela 9-38). No ponto EV07 foi registrada a presença de animais domésticos, como bovinos e equinos.

Tabela 9-38 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os culicídeos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, Serro/MG.

Índices Ecológicos	**EV01**	**EV02**	**EV07**
Simpson (D)	-	0.23	0.32
Shannon (H)	-	1.45	1.14
Margalef (d)	-	1.18	1.08
Pielou (J)	-	0.90	0.82

Nota: Os índices ecológicos referentes aos pontos amostrais EV01 não foi calculado tendo em vista a presença de apenas uma espécie.

Com relação à família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, foram coletados 66 espécimes (Tabela 9-39), divididos em nove espécies. Destaca-se que apenas um exemplar, da espécie *Evandromyia edwardsi*, foi capturado na armadilha de Shannon e todos os demais foram capturados utilizando armadilhas luminosas automáticas (modelo HP).

Tabela 9-39 – Total de flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas automáticas (HP) e coletas manuais utilizando armadilha Shannon.

Espécies	Pontos Amostrais								Total
	EV01		EV02		EV05		EV07		
	M	F	M	F	M	F	M	F	
Bichromomyia flaviscutellata	0	0	0	3	0	0	0	0	**3**
Evandromyia edwardsi	0	0	1*	7	0	0	0	0	**8**
Evandromyia lenti	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Evandromyia tylophalla	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Lutzomyia longipalpis	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Pintomyia fischeri	4	0	1	0	0	0	0	0	**5**
Psathyromyia limae	0	0	2	2	0	0	0	0	**4**
Sciopemyia sordellii	0	0	0	0	11	7	16	7	**41**
Trichophoromyia longispina	0	0	2	0	0	0	0	0	**2**
Total (%)	**4**	**0**	**6**	**13**	**11**	**8**	**17**	**7**	**66 (100)**
	4 (6.0)		**19 (28.7)**		**19 (28.7)**		**24 (36.6)**		

* Capturado manualmente na armadilha de Shannon
Nota: M (macho), F (fêmea)

Com relação aos flebotomíneos, o ponto amostral de maior diversidade foi o EV02 (Tabela 9-40), caracterizado pela presença de caverna nas proximidades, floresta estacional semidecidual e mata de galeria.

Tabela 9-40 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, Serro/MG.

Índices Ecológicos	EV01	EV02	EV05	EV07
Simpson (D)	-	0.22	0.89	0.91
Shannon (H)	-	1.53	0.20	0.17
Margalef (d)	-	1.69	0.33	0.31
Pielou (J)	-	0.85	0.29	0.24

Nota: Os índices ecológicos referentes aos pontos amostrais EV01 não foi calculado tendo em vista a presença de apenas uma espécie.

B. SEGUNDA CAMPANHA: PERÍODO CHUVOSO (NOVEMBRO DE 2021)

Por meio das metodologias de amostragem de campo, na campanha realizada na estação chuvosa, durante o mês de novembro de 2021, na área de estudo do empreendimento, foram coletados 214 exemplares, distribuídos entre as famílias Psychodidae e Culicidae (Tabela 9-41).

Tabela 9-41 – Total de culicídeos e flebotomíneos coletados utilizando armadilhas luminosas modelo HP e Shannon, na área de estudo do empreendimento, Serro (MG), novembro de 2021.

Táxon	DISTRIBUIÇÃO DA ENTOMOFAUNA POR ÁREA					Total (%)
	EV01	EV02	EV07	EV08	EV09	
Família Culicidae (mosquitos)						
Aedes crinifer	1	1	0	9	1	**12 (11.3)**
Aedes serratus	0	5	1	0	2	**8 (7.5)**
Anopheles (Nyssorhynchus) sp.	1	1	0	0	3	**5 (4.7)**
Culex (Carollia) sp.	0	3	0	0	0	**3 (2.8)**
Culex quinquefasciatus	0	8	0	10	7	**25 (23.5)**
Culex (Culex) sp. 1	5	0	3	3	0	**11 (10.4)**
Coquillettidia (*Rhynchotaenia*) sp.	0	1	0	0	0	**1 (0.9)**
Haemagogus janthinomys	0	1	0	1	0	**2 (1.8)**
Haemagogus leucocelaenus	0	1	0	0	0	**1 (0.9)**
Mansonia indubitans	0	32	0	0	3	**35 (33.5)**
Psorophora ferox	0	0	0	2	0	**2 (1.8)**
Uranotaenia calosomata	1	0	0	0	0	**1 (0.9)**
Total (%)	**8 (7.6)**	**53 (50.5)**	**4 (3.8)**	**25 (23.8)**	**16 (14.3)**	**106 (100)**
Família Psychodidae (mosquito palha, flebotomíneos)						
Táxon	**DISTRIBUIÇÃO DA ENTOMOFAUNA POR ÁREA**					**Total (%)**
	EV01	**EV02**	**EV03**	**EV07**	**EV08**	
Bichromomyia flaviscutellata	1	4	0	0	0	**5 (4.6)**
Evandromyia edwardsi	1	2	3	5	0	**11 (10.1)**
Evandromyia lenti	0	2	0	0	0	**2 (1.8)**
Evandromyia tylophalla	0	3	0	0	0	**3 (2.7)**
Pintomyia fischeri	1	0	0	0	2	**3 (2.7)**
Psathyromyia limae	3	5	0	0	1	**9 (8.3)**
Psathyromyia pascalei	0	0	0	0	2	**2 (1.8)**
Scyopemyia sordellii	0	0	9	42	6	**57 (52.7)**
Trichopygomyia longispina	3	11	2	0	0	**16 (15.7)**
Total (%)	**9 (8.3)**	**27 (25)**	**14 (12.9)**	**47 (43.5)**	**11 (10.3)**	**108 (100)**

As figuras a seguir ilustram algumas das espécies coletadas em campo durante a estação chuvosa, no mês de novembro de 2021.



Figura 9.70 – Exemplar fêmea de *Haemagogus (Haemagogus) janthinomys.*



Figura 9.71 – Exemplar fêmea de *Psorophora ferox*.



Figura 9.72 – Exemplar fêmea de *Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus*.



Figura 9.73 – Exemplar fêmea de *Culex (Culex)* sp. 1.



Figura 9.74 – Exemplar fêmea de *Culex (Culex) quinquefasciatus*.

Com relação à família Culicidae, durante o período de amostragem foram coletados 106 exemplares de 12 espécies, sendo 101 pertencentes à subfamília Culicinae e 5 pertencentes à subfamília Anophelinae, conforme apresentado na Tabela 9-41. Com relação à metodologia de captura, 61 exemplares pertencentes a 10 espécies foram coletados utilizando armadilhas luminosas automáticas modelo HP (Tabela 9-42), enquanto em capturas manuais, utilizando a armadilha Shannon, foram coletados 45 exemplares, pertencentes a sete espécies (Tabela 9-43).

Tabela 9-42 – Total de culicídeos coletados na área de estudo, em novembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas (modelo HP).

Espécies	Pontos Amostrais								Total
	EV01		EV02		EV07		EV08		
	M	F	M	F	M	F	M	F	
Aedes crinifer	0	1	0	1	0	0	0	9	**11 (18.0)**
Aedes serratus	0	0	0	3	0	1	0	0	**4 (6.5)**
Anopheles (Nyssorhynchus) sp.	0	1	0	1	0	0	0	0	**2 (3.2)**
Culex quinquefasciatus	0	0	0	0	0	0	0	10	**10 (16.4)**
Culex (Culex) sp. 1	1	4	1	0	3	0	3	0	**12 (19.7)**
Coquillettidia (*Rhynchotaenia*) sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	**1 (1.6)**
Haemagogus janthinomys	0	0	0	1	0	0	0	1	**2 (3.2)**
Mansonia indubitans	0	0	0	16	0	0	0	0	**16 (26.6)**
Psorophora ferox	0	0	0	0	0	0	0	2	**2 (3.2)**
Uranotaenia calosomata	0	1	0	0	0	0	0	0	**1 (1.6)**

Total (%)	**1**	**7**	**2**	**22**	**3**	**1**	**3**	**22**	**61 (100)**
	8 (13.1)		**24 (39.3)**		**4 (6.5)**		**25 (41.1)**		

Nota: M (macho), F (fêmea).

Tabela 9-43 – Total de culicídeos coletados em dois pontos da área de estudo, em novembro de 2021, utilizando armadilhas de Shannon.

Espécies	**Pontos amostrais**				**Total (%)**
	EV02		**EV09**		
	M	**F**	**M**	**F**	
Aedes crinifer	0	0	0	1	**1 (1.2)**
Aedes serratus	0	2	0	2	**4 (8.8)**
Anopheles (Nyssorhynchus) sp.	0	0	0	3	**3 (6.6)**
Culex quinquefasciatus	0	8	0	7	**15 (33.3)**
Haemagogus leucocelaenus	0	1	0	0	**1 (1.2)**
Mansonia indubitans	0	16	0	3	**19 (42.2)**
Culex (Carollia) sp.	3	0	0	0	**3 (6.6)**
Total (%)	**3**	**27**	**0**	**15**	**45 (100)**
	30 (0)		**15 (100)**		

Nota: M (macho), F (fêmea).

Ainda com relação ao culicídeos, os pontos amostrais de maior diversidade foram o EV02, EV08 e EV09, todos caracterizados pela presença de coleções de água nas suas proximidades (Tabela 9-44). Próximo ao ponto EV02 foi registrada a presença de animais domésticos, como bovinos e equinos no período noturno, que eventualmente, podem servir como fontes de alimento para os insetos hematófagos.

Tabela 9-44 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os culicídeos coletados na área de estudo do empreendimento, em novembro de 2021, Serro/MG.

Índices Ecológicos	**EV01**	**EV02**	**EV07**	**EV08**	**EV09**
Simpson (D)	0.35	0.38	0.5	0.28	0.23
Shannon (H)	1.54	1.94	0.81	1.90	2.05
Margalef (d)	1.44	2.01	0.72	1.24	1.44
Pielou (J)	0.77	0.61	0.81	0.81	0.88

Nota: Os índices ecológicos referentes aos pontos amostrais EV01 não foi calculado tendo em vista a presença de apenas uma espécie.

Com relação à família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, foram coletados 108 espécimes (Tabela 9-45), divididos em nove espécies. Destaca-se que nenhum exemplar foi capturado na armadilha de Shannon, sendo todos os insetos capturados utilizando armadilhas luminosas automáticas (modelo HP).

Tabela 9-45 – Total de flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em novembro de 2021, utilizando armadilhas luminosas automáticas (HP).

Espécies	Pontos Amostrais										Total
	EV01		EV02		EV03		EV07		EV08		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Bichromomyia flaviscutellata	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	**5 (4.6)**
Evandromyia edwardsi	1	0	2	0	2	1	4	1	0	0	**11 (10.1)**
Evandromyia lenti	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	**2 (1.8)**
Evandromyia tylophalla	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	**3 (2.7)**
Pintomyia fischeri	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	**3 (2.7)**
Psathyromyia limae	3	0	4	1	0	0	0	0	1	0	**9 (8.3)**
Pathyromyia pascalei	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**2 (1.8)**
Sciopemyia sordellii	0	0	0	0	7	2	27	15	2	4	**57 (52.7)**
Trichophoromyia longispina	1	2	7	4	2	0	0	0	0	0	**16 (15.7)**
Total (%)	**7**	**2**	**16**	**11**	**11**	**3**	**31**	**16**	**6**	**5**	**108 (100)**
	9 (8.3)		**27 (25)**		**14 (12.9)**		**47 (43.5)**		**11 (10.3)**		

* Capturado manualmente na armadilha de Shannon
Nota: M (macho), F (fêmea)

Com relação aos flebotomíneos, os pontos amostrais de maior diversidade foram os pontos EV01 e EV02 caracterizados pela presença de cavidades naturais próximas, curso d'água e fragmentos de floresta estacional semidecídua. Já o ponto amostral de maior abundância foi o EV07, caracterizado pela presença de habitação abandonada, afloramentos rochosos, árvores frutíferas e fragmentos de floresta estacional semidecídua e mata de galeria.

Tabela 9-46 – Índices ecológicos de diversidade e equitabilidade para os flebotomíneos coletados na área de estudo do empreendimento, em setembro de 2021, Serro/MG.

Índices Ecológicos	EV01	EV02	EV03	EV07	EV08
Simpson (D)	0.16	0.21	0.43	0.80	0.30
Shannon (H)	2.11	2.29	1.28	0.48	1.68
Margalef (d)	1.82	1.51	0.75	0.25	1.25
Pielou (J)	0.91	0.88	0.81	0.48	0.84

9.1.2.3.1.5 Discussão: Importância médica das espécies coletadas

No estudo para inventariamento de invertebrados vetores realizado em 2014 pela ARCADIS na área do projeto Serro, foi verificada a ocorrência de 16 espécies, as quais pertencem à duas famílias distintas (10 espécies pertencem à Família Culicidae e as outras seis espécies à Família Psychodidae).

Já no presente estudo (2021) foi verificada a ocorrência de 26 espécies, das quais 16 pertencem à Família Culicidae e 10 à Família Psychodidae.

Na compilação dos dois estudos (Tabela 9-47) verifica-se que 9 espécies foram exclusivas do estudo realizado em 2014, 19 exclusivas do estudo realizado em 2021 e, por fim, 7 espécies foram comuns aos dois estudos.

A. FAMÍLIA CULICIDAE

Os insetos da família Culicidae são popularmente conhecidos como mosquitos, pernilongos, muriçocas, mosquitos-prego, entre outros nomes regionais (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002). Quanto a seus hábitos, os culicídeos fora do horário de atividade alimentar e sexual permanecem em abrigos, voam bastante e apresentam boa capacidade de dispersão. Todas as fêmeas de mosquitos de importância médica são hematófagas obrigatórias e o sangue ingerido tem função de maturação dos ovários, além de auxiliar na nutrição. No entanto, algumas espécies de mosquitos hematófagos têm capacidade de produzir uma ou mais desovas iniciais sem haver ingestão de sangue. Além do sangue, as fêmeas se alimentam de açúcares ao passo que os machos se alimentam apenas de açúcares, haja vista que não praticam hematofagia (EIRAS, 2004).

A família Culicidae está dividida em duas subfamílias, Anophelinae e Culicinae. Dentro de Culicinae são reconhecidas as tribos *Aedeomyiini*, *Aedini*, *Culicini*, *Culisetini*, *Ficalbiini*, *Hodgesiini*, *Mansoniini*, *Orthopodomyiini*, *Sabethini* e *Uranotaeniini* (HARBACH & KITCHING, 1998).

Durante as coletas entomológicas realizadas no ano de 2021, compreendendo a estação seca, no mês de setembro, e estação chuvosa, no mês de novembro, foram coletadas 16 espécies de culicídeos, distribuídos em nove gêneros (Tabela 9-47). Neste contexto, apresentamos uma breve discussão acerca das espécies de maior importância epidemiológica e suas principais características biológicas, incluindo: sazonalidade, reprodução e adaptação no local, levando em consideração o objeto principal do estudo: espécies de importância médica e sua importância na epidemiologia de doenças transmitidas por vetores.

A subfamília Culicinae é a maior subfamília, compreendendo 10 tribos, que reúnem 34 gêneros e cerca de 3.000 espécies (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

A tribo Aedini inclui três gêneros que ocorrem no Brasil: *Aedes*, *Psorophora* e *Haemagogus*. Nesta tribo estão agrupadas dezenas de espécies cujos hábitos diferem bastante entre si. Contudo, boa parte dos Aedini é de hábito diurno ou crepuscular vespertino; suas espécies são muito agressivas e oportunistas, depositam seus ovos, isoladamente, diretamente sobre a superfície líquida ou em um substrato úmido, próximo à água ou em local inundável. Várias espécies dos gêneros *Aedes*, *Psorophora* e *Haemagogus* produzem ovos resistentes à dessecação. Neste caso, após o período necessário para o desenvolvimento embrionário inicial, passado em ambiente ainda úmido, os ovos podem permanecer mais de um ano em locais

secos. As larvas nascem facilmente, com um posterior contato dos ovos com a água (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

No estudo realizado na campanha realizada em estação seca (setembro de 2021), apenas uma espécie do gênero *Aedes* foi encontrada, *Aedes (Ochlerotatus) serratus* (THEOBALD, 1901). Esta espécie também foi encontrada na campanha realizada em 2014, pela Arcadis, no período climático semelhante (Tabela 9-47).

O papel epidemiológico do *Aedes* (*Ochlerotatus*) *serratus* ainda é pouco conhecido. No entanto, alguns encontros de infecção natural sugerem a competência vetorial dessa espécie para transmitir arbovírus. Em condições naturais, *Aedes serratus* já foi encontrado infectado com o vírus causador da encefalite Saint Louis (SLE) e Oropouche (ORO) na Amazônia brasileira (VASCONSELOS et al. 1991; 1998), vírus Aura no Pará e na província de Misiones, Argentina (TRAVASSOS-DA-ROSA ET AL., 1998; SABATTINI ET AL., 1998) e vírus Trocara em Tucuruí, Pará e na Amazônia peruana (TRAVASSOS-DA-ROSA ET AL., 2001; TURELL ET AL., 2005). Além disso, é considerado vetor secundário do vírus Ilhéus (ILH), atuando na manutenção do ciclo silvestre do vírus (VASCONSELOS et al. 1998). Já foi encontrado infectado com *Flavivirus*, sendo assim apontado como possível vetor secundário do mesmo (Cardoso et al. 2010).

Os criadouros característicos de *Aedes* (*Ochlerotatus*) *serratus* são alagados temporários, no solo que sofrem influência direta das chuvas. A atividade hematofágica ocorre ao longo do dia, com maior intensidade ao pôr-do-sol. As fêmeas são ecléticas, mas parecem preferir grandes mamíferos para o repasto sanguíneo (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). São encontrados com certa abundância em ambientes silvestres primitivos e matas secundárias e apresentam pouca tendência à domiciliação (FORATTINI ET AL., 1993; 1995).

Durante a coleta realizada na estação chuvosa, em novembro de 2021, além da espécie *Aedes* (*Ochlerotatus*) *serratus*, foram encontradas mais três espécies pertencentes à tribo Aedini, completando todos os gêneros representantes desta tribo: *Aedes (Ochlerotatus) crinifer* (Theobald, 1903), *Haemagogus (Haemagogus) janthinomys* (Dyar, l92l) e *Psorophora ferox* Von Humboldt, 1819.

Dessas espécies, chamamos muita atenção para *Haemagogus (Haemagogus) janthinomys*, haja vista o seu papel como principal transmissor da forma silvestre da febre amarela no Brasil. Esta espécie, é muito susceptível ao vírus amarílico e sua distribuição geográfica (e abundância) coincide com a grande área de maior endemicidade desta arbovirose no Brasil. Foi, basicamente, a partir de observações sobre o papel desse mosquito na veiculação dessa arbovirose, que se formou o conceito de febre amarela silvestre no Brasil, visto que até a década de 1930 só conhecíamos a forma urbana da doença (SHANNON et al., 1938; LAEMMERT ET AL., 1946; CAUSEY ET AL., 1950). Este *Haemagogus,* uma vez infectado, torna-se infectante por toda sua vida (que pode ser de até 3 meses) e permite a transmissão do vírus para a sua prole. Acredita-se que seus ovos podem manter o vírus ativo e latente, para causar epizootias nas épocas mais favoráveis. Além disso, suas fêmeas podem voar longas distâncias (até 11 km), inclusive entre florestas separadas por cerrados.

Em um levantamento entomológico abrangente combinando análises de distribuição, abundância e infecção natural pelo Vírus da Febre Amarela (YFV) em mosquitos capturados antes e durante

um surto de febre amarela no Brasil de 2016 a 2018, realizado em 44 municípios de cinco estados brasileiros, *Haemagogus janthinomys* e *Hg. leucocelaenus* foram considerados os vetores primários devido à sua grande distribuição combinada com alta abundância e taxas de infecção natural, concorrendo juntos para a rápida disseminação e severidade deste surto (ABREU ET AL., 2019). Devemos ressaltar que algumas espécies de mosquitos podem tornar-se uma "ponte" entre os ciclos silvestre e urbano da febre amarela e de outros arbovírus no Brasil, considerando-se sua facilidade de frequentar, igualmente, os ambientes silvestres, rurais, suburbanos e urbanos.

Os *Psorophora* são mosquitos robustos, restritos a Novo Mundo, figurando nesse gênero os maiores mosquitos hematófagos do Brasil. São extremamente vorazes e sua picada é muito dolorosa. Atacam, preponderantemente, de dia, mas o crepúsculo vespertino também estimula sua hematofagia. São essencialmente exófilos, zoofílicos e oportunistas e podem atacar o homem, muitas vezes em grande número. Seus ovos são muito resistentes à dessecação, sendo depositados, isoladamente, fora do líquido. Um de seus subgêneros tem larvas predadoras, mas todas as espécies desse gênero reproduzem em coleções líquidas no solo, de preferência aquelas de caráter temporário (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Psorophora ferox (Von Humboldt, 1819), espécie do gênero relatada neste estudo, é uma espécie muito ligada à existência de florestas, mas sai facilmente das matas e capões para picar o homem e animais, nos descampados. As fêmeas são vorazes hematófagas, oportunistas, zoofílicas, exófilas e de hábitos, preferencialmente, diurnos, mas podem picar ao crepúsculo e à noite, mas com menor intensidade (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Esta espécie tem sido encontrada naturalmente infectada com arbovírus causadores de encefalites, como Encefalite Venezuelana, no norte da América do Sul, incluindo a Amazônia brasileira, Encefalite Saint Louis, em Trinidad e Rocio e no litoral de São Paulo. Outros arbovírus foram detectados em *Ps. ferox*, como vírus Ilhéus e Mayaro. Além disso, *Ps. ferox* tem sido encontrada portando ovos de *Dermatobia hominis*, cujas larvas causam o berne. Os hábitos diurnos e zoofílicos e a preferência desse mosquito pelas matas e capões coincidem com os dessa mosca, o que deve facilitar o seu contato, ajudando na dispersão dessa miíase (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Tabela 9-47 – Consolidação das espécies encontradas na área do empreendimento de acordo com as coletas entomológicas realizadas no município do Serro (ARCADIS/2014 e GEOMIL/2021), Minas Gerais.

Táxon	1ª campanha 2014 (ARCADIS)	2º campanha 2014 (ARCADIS)	1ª campanha 2021 (GEOMIL)	2ª campanha 2021 (GEOMIL)
Família Culicidae				
Aedes serratus		X	X	X
Aedes (Ochlerotatus) sp.			X	
Aedes crinifer	X			X
Aedes scapularis	X	X		
Aedes sp.	X			
Anopheles darlingi			X	
Anopheles (Nyssorhynchus) sp.			X	X
Coquillettidia (*Rhynchotaenia*) sp.			X	X

Táxon	1ª campanha 2014 (ARCADIS)	2º campanha 2014 (ARCADIS)	1ª campanha 2021 (GEOMIL)	2ª campanha 2021 (GEOMIL)
Coquillettidia juxtamansonia	X	X		
Culex (Carollia) sp.			X	X
Culex (Culex) sp. 1	X		X	X
Culex (Culex) sp. 2			X	
Culex declarator	X	X		
Culex nigripalpus	X			
Culex quinquefasciatus	X	X		X
Haemagogus janthinomys				X
Haemagogus leucocelaenus				X
Mansonia indubitans				X
Sabethes purpureus	X			
Psorophora ferox				X
Uranotaenia calosomata			X	X
Uranotaenia geometrica			X	
Família Psychodidae				
Brumptomyia bragai	X			
Bichromomyia flaviscutellata		X	X	X
Evandromyia edwardsi			X	X
Evandromyia lenti			X	X
Evandromyia tylophalla			X	X
Lutzomyia longipalpis			X	
Pintomyia fischeri			X	X
Psathyromyia limae			X	X
Psathyromyia lutziana	X			
Psathyromyia pascalei		X		X
Psychodopygus ayrozai	X	X		
Scyopemyia sordellii			X	X
Trichopygomyia longispina		X	X	X

A tribo Mansoniini compreende dois gêneros *Mansonia* (Blanchard, 1901) e *Coquillettidia* (Dyar, 1905). Estes dois gêneros e algumas espécies de *Mimomyia* (Theobald, 1904) possuem o aparato espiracular adaptado para perfurar a vegetação submersa e obter oxigênio a partir dos tecidos de plantas (Service, 1996). Nas larvas as estruturas associadas com a obtenção do oxigênio são válvulas perfurantes localizadas no ápice do sifão e na pupa um processo apical nas trompas respiratórias (Belkin et al., 1970).

O gênero *Mansonia*, apesar de não encontrado na primeira campanha (estação seca/2021), foi representado com o maior número de exemplares capturados na estação chuvosa (2021), sendo representados pela espécie *Mansonia indubitans* (Dyar & Shannon, 1925), com 33.5% do total de culicídeos capturados. Os mosquitos adultos deste gênero apresentam atividade noturna preferencial, sendo as fêmeas, hematófagas agressivas e vorazes, tornando-se incômodos para humanos e animais confinados, quando em grande número (Russel, 1999; Forattini, 2002, Kengne et al., 2003). São mosquitos de ambientes florestais, podendo ser encontrados nas cidades e seus arredores, desde que existam condições favoráveis para o seu desenvolvimento,

ou seja, a presença de criadouros adequados. Em locais com criadouros extensos e grande quantidade de macrófitas aquáticas, os mosquitos do gênero *Mansonia* podem causar incômodo severo, atacando durante a maior parte do dia. A atividade hematófaga desse grupo de insetos intensifica-se no crepúsculo vespertino (Navarro-Silva et al, 2004; Tissot & Navarro-Silva, 2004).

Mosquitos do gênero *Coquillettidia*, pertencentes à tribo Mansoniini, foram encontrados na área de estudo em ambas as campanhas, representados por apenas um exemplar em cada uma delas. São mosquitos de porte médio, com pernas de aspecto sarapintado a olho nú, muito agressivos e insistentes em picar. São noturnos e crepusculares, zoofílicos e exófilos, podendo invadir as casas nas épocas de elevada densidade populacional. São ecléticos e oportunistas; picam os mais variados hospedeiros, de dia ou à noite. Suas espécies estão agrupadas em dois subgêneros, dos quais apenas o *Rhynchotaenia* ocorre no Brasil. Dentre suas espécies podemos destacar *Cq. venezuelensis*, vetores potenciais de arboviroses, tendo sido encontradas naturalmente infectadas com esses agentes, inclusive com vírus Oropouche (FORATTINI, 1965). Essas espécies de mosquitos podem representar problema de incômodo, pois são geralmente numerosas e muito agressivas, característica marcante dos mosquitos da Tribo Mansoniini, entretanto, e muito possivelmente pelo período de captura, não foram capturados grandes números de exemplares, o que geralmente é observado quando verificada a presença destes mosquitos.

Os mosquitos do gênero *Culex* variam de pequeno a grande porte e têm coloração geral marrom ou enegrecida. Os adultos são desprovidos das cerdas pré e pós-espiraculares, mas apresentam cerdas no remígio. As antenas têm segmentos flagelares cilíndricos, o primeiro dos quais semelhantes, em tamanho, ao segundo. Pode-se dizer que, considerando o enorme número de espécies reunidas neste gênero, poucas de suas fêmeas detêm características muito marcantes e pouco variáveis. Isto torna bastante difícil a identificação das espécies coletadas na fase adulto-fêmea, com base na morfologia externa. Foram várias as tentativas de compor chaves dicotômicas para as fêmeas, mas nenhuma das chaves obtidas parece ser suficientemente segura (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Isso explica o fato de neste estudo, registrarmos quatro espécies do gênero, chegando ao nível específico de apenas uma, considerando as duas campanhas realizadas em 2021.

Os *Culex* têm hábitos noturnos e crepusculares, mas algumas espécies podem sugar sangue durante o dia, quando o hospedeiro se encontra próximo aos seus abrigos e criadouros. São muito atraídos pela luz artificial e muitas vezes compõem a maior parte das capturas feitas com armadilhas luminosas. Os *Culex (Culex)* têm porte médio, coloração geral marrom escuro ou claro, sem brilho metálico e asas com escamas escuras em sua totalidade (há poucas espécies com raras escamas claras na base das veias anteriores). O occipício apresenta as escamas decumbentes alongadas, estreitas e curvas e as escamas eretas com ápice forquilhado. São, essencialmente, noturnos e a maioria das espécies brasileiras parece ter certa atração pelas aves, atacando também mamíferos, inclusive o homem. Usam criadouros muito diversificados (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

A espécie *Cx. quinquefasciatus*, junto com *Ae. aegypti* são os mais domésticos mosquitos que ocorrem no Brasil, frequentando o domicílio humano para obter sangue a maneira de um rodízio: *Aedes aegypti* de hábito diurno e *Culex quinquefasciatus*, de hábito noturno, ambas espécies não amostradas nesta campanha. *Culex quinquefasciatus* foi registrado anteriormente na mesma

área (2014), em locais de habitação humana e neste estudo, apresentaram o mesmo comportamento (Tabela 9-41 e Tabela 9-47).

Esta espécie está sempre próxima às habitações, pois é extremamente beneficiada pelas alterações antrópicas no ambiente peridomiciliar, condizente com os pontos amostrais EV07 e EV08, apesar da ausência de habitação, EV09 e EV10, os quais apresentam criação de animais e a presença de habitações humanas, e justamente onde esta espécie foi encontrada neste estudo.

A distribuição e a abundância de *Cx. quinquefasciatus* são fortemente dependentes da presença humana, com maior sucesso de captura em aglomerados humanos e tornando-se raros à medida que a densidade humana diminui, não ocorrendo onde não há presença humana. Os recipientes artificiais transitórios, geralmente sombreados, como vasilhames são muito procurados para desova e criação de *Cx. quinquefasciatus*. Porém, também emprega muito as águas estagnadas e poluídas no solo, como valas de águas servidas principalmente em residências, fossas, ralos, poços, cisternas e impressões de pneus e de patas de animais, não registrados na área do empreendimento. É mais frequente nos meses quentes e chuvosos, como verificado no presente estudo, pois a água das chuvas que se acumula no solo e nos recipientes amplia seus criadouros. Entretanto, é coletado durante todo o ano, ininterruptamente.

Cx. quinquefasciatus é obrigatoriamente noturno. É o vetor primário e principal da filariose bancroftiana no Brasil. Sua predileção pelo sangue do homem (único hospedeiro da *Wulchereria bancrofti*) e a sua preferência por sugar durante a noite (período de aumento da microfilaremia periférica) facilitam muito o contato das microfilárias com este culicídeo, tornando-o mais eficaz que os outros mosquitos susceptíveis. Vários estudos levados a efeito durante a década de 1950 demonstraram uma nítida relação entre a distribuição e abundância de *Cx. quinquefasciatus* e os focos de *W. bancrofti* no Brasil. Nessas ocasiões, *Cx. quinquefasciatus* foi várias vezes encontrado portando larvas infectantes desse parasito, inclusive com elevadas taxas de infecção (DEANE, 1951; RACHOU, 1956). Além de principal transmissor da filariose no Brasil, o *Culex (Culex) quinquefasciatus* é vetor secundário do vírus Oropouche. Nas Américas, foi encontrado naturalmente infectado com vírus causadores de encefalites, como o St. Louis, Oeste e Venezuelana (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Os componentes da subfamília Anophelinae são conhecidos como anofelinos, ou simplesmente anofelinos. Esta subfamília reúne três gêneros: *Anopheles*, cosmopolita; *Chagasia*, restrito à região neotropical e *Bironella*, existente apenas na região australiana (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). O gênero *Anopheles* Meigen, 1818 compreende, hoje, 54 espécies que ocorrem no Brasil, agrupadas em cinco subgêneros: *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902; *Kerteszia* Theobald, 1905; *Stethomyia* Theobald, 1902; *Lophopodomyia* Antunes, 1937 e *Anopheles* Meigen, 1818. Os transmissores da malária humana no Brasil estão incluídos nos subgêneros *Nyssorhynchus* e *Kerteszia*, sendo considerados mosquitos cosmopolitas com sua distribuição ocorrendo nas regiões tropical e subtropical (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Neste estudo registramos a presença de apenas duas espécies de anofelinos, todas elas pertencentes ao subgênero *Nyssorhynchus* e com apenas uma identificada até o nível específico: *Anopheles darlingi* Root, 1926. Vários outros anofelinos do subgênero *Nyssorhynchus* são hoje considerados capazes de transmitir malária humana na natureza, mas,

geralmente, figurando como vetores secundários, especialmente quando coexistem com *Anopheles darlingi*. Estes, por sua vez, utilizam grandes coleções líquidas para o desenvolvimento de suas formas imaturas, tais como: lagoas, açudes, represas e bolsões formados nas curvas dos rios onde há pouca correnteza. Seus criadouros são, por excelência, de águas profundas, limpas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas, onde suas larvas e pupas habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante e os detritos vegetais caídos na superfície líquida. Contudo, durante a estação chuvosa, *An. darlingi* pode empregar uma grande variedade de coleções líquidas de tamanho e profundidade menores, tais como: valas, poças e impressões de patas de animais. Esta espécie é, sem dúvida, o principal vetor de malária no Brasil (RACHOU, 1958; DEANE, 1986). É vetor primário, altamente susceptível aos plasmódios humanos e capaz de transmitir malária dentro e fora das casas, mesmo quando sua densidade está baixa.

De acordo com os dados do SINAN, nenhum caso de malária humana foi registrado no município do Serro, entretanto, nas regiões vizinhas existem dois municípios com casos autóctones (Tabela 9-33). Sabemos que estes casos surgem esporadicamente e muitas vezes estão associados a trabalhadores residentes ou oriundos de áreas endêmicas para malária, que oportunamente são fontes de infecção para espécies de mosquitos vetores locais. Neste sentido, é muito importante o conhecimento da fauna de insetos de importância médica na área do empreendimento, verificando a existência de espécies envolvidas na transmissão de doenças e tomando as medidas necessárias, a fim de preservar a saúde dos trabalhadores e da população local em situações de surtos epidêmicos de uma ou mais doenças veiculadas por insetos vetores.

B. FAMÍLIA PSYCHODIDAE SUBFAMÍLIA PHLEBOTOMINAE

Os flebotomíneos são dípteros psicodídeos e, como tais, são insetos de pequeno porte, medindo de 2 mm a 3 mm, apresentando em seu corpo intensa pilosidade. Como todos dípteros, são insetos holometábolos tendo em seu ciclo vital as fases de ovo, larva (que compreende quatro estádios), pupa e, finalmente, adulto. Distinguem-se, entretanto, dos demais insetos da família Psychodidae, por apresentarem corpo mais delgado, pernas mais longas e delgadas, além de suas fêmeas necessitarem de sangue para a produção de ovos, razão pela qual foram agregados pelos taxonomistas na subfamília Phlebotominae (BRAZIL; BRAZIL, 2003).

Existem cerca de 540 espécies de flebotomíneos nas Américas (GALATI, 2018). No Brasil, estes insetos estão presentes em grande número, por todo o território nacional e cerca de 40 espécies são comprovadas ou suspeitas de transmitirem parasitos do gênero *Leishmania*.

As leishmanioses são um complexo de doenças infecciosas causadas por protozoários parasitos morfologicamente similares do gênero *Leishmania*, todos com grau variável de especificidade pelo hospedeiro invertebrado (CHANCE, 1985). A principal forma de transmissão do parasito para o homem e outros hospedeiros mamíferos é através da picada das fêmeas de algumas espécies de flebotomíneos.

De acordo com aTabela 9-47, durante o inventariamento da entomofauna realizado em 2021, foram identificadas dez espécies pertencentes a sete gêneros de flebotomíneos na área de estudo. Deste total, duas são consideradas vetoras comprovadas, *Lutzomyia longipalpis* (Lutz &

Neiva, 1912), espécie de grande importância epidemiológica no ciclo epidemiológico da Leishmaniose Visceral (LV) no Brasil e *Bichromomyia flaviscutellata* (Mangabeira, 1942) espécie de grande importância epidemiológica envolvida no ciclo de transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA).

A LV é considerada primariamente uma doença de caráter zoonótico, podendo acometer o homem quando este interfere no ciclo de transmissão. A doença assume importância do ponto de vista de saúde pública por ser potencialmente fatal para o homem, além de possuir ampla distribuição mundial (GONTIJO & MELO, 2004). A principal espécie causadora da LV nas Américas é a *Leishmania infantum*, que tem como principal vetor a espécie de flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* no Brasil (DEANE, 1956). Outras espécies de flebotomíneos também são apontadas como transmissoras em certas regiões do Brasil na ausência de *Lu. longipalpis*, como a espécie *Lu. cruzi* importante espécie associada a transmissão no estado do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (SANTOS *et al.,* 1998) e *Mg. migonei* associada a transmissão em Pernambuco (CARVALHO *et al.,* 2010). A LV tem registrado um crescimento do número de casos nos últimos anos, sendo registrados casos autóctones em todas as regiões do Brasil. A doença mantinha um caráter rural, mas ao longo dos anos foi se expandindo para grandes centros urbanos (MAIA-ELKHOURY *et al.,* 2008) e, atualmente, é considerada uma doença de caráter urbano devido às alterações do ambiente natural, como observado em vários municípios do país (ROMERO & BOELAERT, 2010). A região Sudeste, sobretudo o estado de Minas Gerais, é uma região endêmica para esta forma da doença, onde a presença do vetor *Lu. longipalpis*, juntamente com o cão, que é considerado como principal reservatório doméstico (FRANÇA-SILVA *et al.,* 2003), geram condições propícias para a disseminação da LV no meio urbano.

Sabe-se que *Lu. longipalpis* tem um comportamento alimentar bastante eclético. Assim, muitas vezes a criação de animais pode apresentar um risco de transmissão nestes ambientes, uma vez que as espécies vetoras podem ser atraídas por estes animais podendo ainda alimentar-se em seres humanos. *Lutzomyia longipalpis* é uma espécie de flebotomíneo que se alimenta facilmente em galinhas (BARATA *et al.,* 2005; MISSAWA *et al.,* 2008; TANURE *et al.,* 2015) podendo ser coletada em grande quantidade próxima a galinheiros (GENARO *et al.,* 1990). Vários estudos epidemiológicos sugerem que a proximidade com galinhas é um fator de risco para a aquisição de LV humana e canina (CORREDOR *et al.,* 1989; CASTELLÓN & DOMINGOS 1990; ARIAS *et al.,* 1996; CALDAS *et al.,* 2002; MOREIRA *et al.,* 2003), sustentando uma grande população de vetores no peridomicílio.

A presença, mesmo que de apenas um exemplar de *Lutzomyia longipalpis* no ponto EV05 alerta para o risco de transmissão de *Leishmania infantum* na área do empreendimento, ainda que menos comum estes relatos de transmissão ao homem no ambiente silvestre. A presença de animais domésticos e habitações humanas próximas ao empreendimento (pontos EV09 e EV10) apontam para o estabelecimento desta espécie no ambiente peridoméstico, resultando risco para a saúde humana. Entretanto, não foram capturados exemplares de *Lu. longipalpis* nestes pontos e nesta campanha, mas chamaremos atenção para cuidados profiláticos neste relatório.

A LTA pode apresentar as formas clínicas cutânea e mucocutânea, incluindo sintomas como úlceras na pele e mucosas. Com relação aos vetores envolvidos na transmissão da leishmaniose tegumentar americana (LTA) no Brasil, destacam-se as espécies: *Bichromomyia flaviscutellata*

(Mangabeira, 1942), *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), *Nyssomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), *Nyssomyia umbratilis* (Ward & Fraiha, 1977), *Migonemyia migonei* e *Psychodopygus wellcomei* (Fraiha, Shaw & Lainson, 1971). Cabe ressaltar a ocorrência das espécies *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926) e *Pintomyia fischeri* (Pinto, 1926) em áreas com transmissão dessa doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Bichromomyia flaviscutellata está envolvida na veiculação de *Leishmania amazonensis* em várias regiões do Brasil, inclusive no Mato Grosso do Sul (SHAW & LAINSON, 1968; 1972; DORVAL ET AL., 2010). É um flebotomíneo que, além de sua ampla distribuição geográfica, pode ser encontrado em diferentes habitats. Contudo, estudos consistentes sobre a sua ecologia foram desenvolvidos, sobretudo no estado do Pará. A atração deste flebotomíneo por roedores o coloca em contato com os principais reservatórios da *Leishmania amazonensis*, ratos do gênero *Proechimys*, sendo essa uma das evidências para sugeri-lo como o vetor dessa *Leishmania*. Outros gêneros da ordem Rodentia, já foram associados ao ciclo silvestre de *L. amazonensis*, como por exemplo *Dasyprocta, Thrichomys*, *Oligoryzomys* e *Oryzomys* (ROQUE & JANSEN, 2014). De acordo com o monitoramento da mastofauna, realizado durante os anos de 2013 e 2014 (ARCADIS), a espécie *Oligoryzomys nigripes* foi amostrada na localidade, podendo possuir, portanto, participação no ciclo silvestre de *L. amazonensis.* Cabe ressaltar que o vetor, *Bi. flaviscutellata*, é dotada de pouca antropofilia (RANGEL & LAINSON, 2009), sendo assim, surtos de leishmaniose tegumentar causadas por este parasito, em geral restritos a invasões as áreas de mata, sobretudo na região amazônica.

As espécies *Evandromyia lenti* e *Evandromyia edwardsi*, apresentam relatos de infecção natural, verificados através do método molecular de detecção. A primeira foi encontrada com *Leishmania* (*Viannia*) *braziliensis* em duas ocasiões, nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso do sul e a segunda foi detectada com DNA de *Le. braziliensis*, *Le. amazonensis* e *Le. infantum*, todas capturadas em cavernas do quadrilátero ferrífero do estado de Minas Gerais (MARGONARI ET AL., 2010; PAIVA ET AL., 2010; SERRA E MEIRA ET AL., 2021). Desta forma não estão ainda estritamente associadas à epidemiologia da doença, necessitando de mais estudos para verificar a participação destas espécies nos ciclos de transmissão das leishmanioses.

Pintomyia fischeri (Pinto, 1926) nunca foi encontrado com infecção natural por *Leishmania*, mas, considerando seu elevado grau de antropofilia e sua abundância em áreas desmatadas com ocorrências de casos humanos de LTA, Coutinho & Barreto (1941) admitiram que a espécie poderia atuar como vetor secundário (RANGEL & LAINSON, 2009).

Mencionamos ainda neste relatório uma espécie capturada na área de estudo, *Ev. tylophalla*, que foi descrita em 2012 na região, capturada em uma área de mata atlântica entre os municípios do Serro e Conceição do Mato dentro (ANDRADE & GALATI, 2012). Ainda não existem relatos desta espécie associados aos ciclos de transmissão das leishmanioses, ainda assim, é importante chamar atenção para o seu registro, ainda restrito a esta região do estado de Minas Gerais.

Por fim, ao contrário do comportamento de alguns culicídeos, os flebotomíneos ainda não podem ser considerados totalmente domiciliados, ainda que existam algumas espécies muito adaptadas ao ambiente modificado. Dois fatores, todavia, influenciam na domiciliação destes insetos: as modificações do *habitat* pela ação antrópica e o poder adaptativo das espécies ao novo

ambiente, fazendo com que algumas espécies desapareçam enquanto outras vão se adaptando às novas circunstâncias.

Considerando todas as espécies de mosquitos e flebotomíneos registradas na área de estudo do empreendimento, no município do Serro, seis são consideradas potencialmente vetoras, conforme Tabela 9-48.

Tabela 9-48 – Fauna potencialmente vetora e doença relacionada.

Espécie	Doença
Anopheles darlingi	Malária
Aedes serratus	Encefalite Saint Louis (SLE) e Oropouche (ORO) na Amazônia
Culex quinquefasciatus	Filariose e Encefalites virais
Haemagogus janthinomys	Febre Amarela
Lutzomyia longipalpis	Leishmaniose Visceral
Bichromomyia flaviscutellata	Leishmaniose Tegumentar

9.1.2.3.1.6 Considerações Finais

A supressão da vegetação em variados tipos de empreendimentos vem sendo reportada como um importante fator para o incremento da ocorrência de doenças transmitidas por insetos vetores, tais como a malária, as leishmanioses, arboviroses, entre outras. Na atividade de mineração, a supressão vegetal é inevitável na abertura das áreas a serem exploradas ou necessárias à implantação deste tipo de empreendimento, tendo em vista a rigidez locacional.

A área de estudo da Mineração CONEMP, no município do Serro, encontra-se em transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, compondo um mosaico vegetacional compreendendo vegetação rasteira, de médio e grande porte. Ao longo da estrada não-pavimentada que liga a área urbana do município do Serro à área do empreendimento, observa-se algumas moradias rurais, em sua totalidade consorciadas à criação de animais domésticos, como cães, gatos, galinhas, cavalos, bois e porcos, tendo sido verificado em muitas destas localidades a presença de pastos e áreas de desmatamento para criação de animais.

A supressão vegetal prevista para implantação e operação do empreendimento em questão, pode vir a alterar o *habitat* natural dos insetos vetores de doenças e impactar na densidade e diversidade destes insetos em alguns pontos. Existe a possibilidade de um aumento da concentração de insetos nas áreas de entorno e habitações próximas ao empreendimento, visto que são áreas menos impactadas e com a presença de animais de criação, os quais são fontes alimentares para os insetos capturados. Entretanto, este comportamento precisa ser avaliado ao longo da implantação e demais fases do empreendimento, a fim de se observar se de fato a entomofauna de insetos irá causar algum transtorno para população local e também para os trabalhadores contratados.

Assim, através dos levantamentos atuais, realizando campanhas em períodos chuvosos e de estiagem, é preciso diagnosticar a entomofauna local e sua sazonalidade nestes períodos, para associar possíveis impactos à supressão vegetal e ainda os riscos envolvidos com a presença

de insetos vetores no local e a possibilidade de migração destes insetos para áreas adjacentes ao empreendimento. Dentro deste contexto é possível acompanhar os impactos na dinâmica de transmissão de doenças transmitidas por espécies capturadas neste estudo e avaliar pontualmente as medidas necessárias para mitigação dos possíveis impactos.

Com relação aos insetos pertencentes à família Culicidae, capturados nas duas campanhas realizadas nos períodos seco e chuvoso, respectivamente nos meses de setembro e novembro de 2021, apenas quatro apresentam potencial para transmissão de parasitoses e arboviroses para humanos, sendo elas:

- *Anopheles darlingi;*
- *Aedes serratus;*
- *Culex quinquefasciatus* e;
- *Haemagogus (Haemagogus) janthinomys.*

Entretanto, destacam-se como de maior importância epidemiológica neste cenário *Anopheles darlingi* e *Haemagogus janthinomys*, principais vetores envolvidos nos ciclos de transmissão da malária e febre amarela no Brasil respectivamente. Características biológicas e comportamentais destas espécies foram apresentadas nos resultados, mas, sobretudo, vale ressaltar que a malária não é uma doença endêmica desta região e só vale ressaltar e mencionar a presença de *An. darlingi* na área de estudo, tendo em vista a possibilidade de surtos epidêmicos.

Recentemente esta espécie de anofelino esteve envolvida em um surto de malária na região de Diamantina/MG, vizinha a área de estudo. Seis casos foram confirmados causados por *Plasmodium vivax*, em área de garimpo (SMS/MG, 2016). Isso mostra que a possibilidade de aparecer um portador da doença (hospedeiro) na região, leva ao risco de transmissão e um possível surto na presença da espécie vetora. Além do mais, outra espécie de anofelino não identificado ao nível específico foi capturada na área deste estudo, e as mesmas podem também atuar como vetores secundários.

Em relação à febre amarela, não foram confirmados casos nos últimos anos para a região, conforme apresentado na Tabela 9-33, ainda assim, o encontro da espécie *Haemagogus janthinomys* na área é importante no caso de surtos regionais, chamando atenção para possibilidades de surtos desta arbovirose como ocorrido recentemente no Brasil nos anos de 2016 a 2018. Sendo assim, com a possibilidade de um cenário de supressão vegetal na área de estudo, presença de humanos e a presença do vetor, é preconizado o monitoramento da vacinação dos trabalhadores locais.

Dentre as espécies de Phlebotominae coletadas durante o levantamento realizado no ano de 2021, destaca-se a presença de:

- *Lutzomyia longipalpis* e
- *Bichromomyia flaviscutellata*

A primeira espécie é considerada vetor de *Leishmania infantum*, agente etiológico da leishmaniose visceral e a segunda, espécie vetora de *Leishmania amazonensis* no Brasil, agente etiológico da leishmaniose tegumentar, principalmente na região da Amazônia.

Estes insetos, que possuíam anteriormente características silvestres, condizentes com a epidemiologia das leishmanioses, passaram a se adaptar ao ambiente peridoméstico, principalmente em regiões rurais, onde as ações antrópicas de desmatamento e a proximidade das residências às áreas de mata favorecem a alta densidade, muitas vezes circulando e sendo capturado tanto no ambiente antropizado, em locais de criação de animais domésticos e habitações humanas, quanto no ambiente de vegetação mais intensa, não modificada pelo homem.

As proximidades destes focos de criação de flebotomíneos das residências podem potencializar a transmissão de *Leishmania* aos seres humanos, tendo em vista o contato com hospedeiros silvestres e sinantrópicos da *Leishmania* spp. como roedores e marsupiais, comuns a estes ambientes e ainda da *Leishmania infantum*, principalmente os cães, considerados atualmente como os principais reservatórios deste parasita.

Por fim, ressalta-se que os insetos vetores estão presentes em praticamente toda a área amostrada, estando ainda representados por números baixos nesta campanha, tendo em vista a sazonalidade destes insetos, geralmente com seus ciclos de vida estritamente relacionados com picos de densidade em períodos mais quentes e úmidos, após o início das chuvas.

Ao considerar as intervenções ambientais, relacionadas à supressão de vegetação para as obras de implantação do empreendimento, espera-se que as espécies mais especialistas, ou seja, que se alimentam, preferencialmente, de animais silvestres, como roedores, podem ter sua densidade reduzida na área de estudo, visto que estes mamíferos tenderão a afastar da área de obras do empreendimento. Já as espécies mais plásticas, poderão ser favorecidas, estabelecendo-se no ambiente modificado, incluindo as áreas adjacentes com habitações humanas, já modificadas para o exercício de outras atividades.

Neste estudo chamamos atenção para a presença tanto de culicídeos (mosquitos/pernilongos) quanto de flebotomíneos (mosquito palha), com algumas espécies envolvidas na transmissão de patógenos e outras apenas consideradas como espécies espoliadoras, que causam incômodos e até mesmo algum tipo de reação alérgica ao picar o homem. Relatamos as principais espécies de importância epidemiológica, envolvidas com a transmissão de algum patógeno.

Entretanto, deve ficar claro que é necessária a presença de um ciclo de transmissão na área, com a presença de hospedeiros destes patógenos, para que ocorram as transmissões das doenças em questão. Os dados epidemiológicos do SINAN (Tabela 9-33) apontam para a existência de um ciclo estabelecido de Dengue e Leishmanioses no município do Serro. Esporadicamente foram verificados surtos de malária na região, a exemplo do que foi citado em Diamantina em 2016.

A avaliação conjunta dos dados epidemiológicos e dados de campo (coleta de insetos) fornece informações acerca dos riscos existentes na área e viabiliza medidas mitigadoras e planejamentos para a possibilidade de surtos.

O presente relatório técnico apresentou resultados de duas campanhas, uma no período mais seco e outra no período chuvoso, com o levantamento dos insetos de importância médica e

ainda aqueles envolvidos com a hematofagia (hábito de sugar sangue) que possam causar algum tipo de espoliação animal e/ou humana, chamando atenção para espécies envolvidas nos ciclos de transmissão de doenças que envolvem/acometem o homem.

A campanha realizada em novembro de 2021 agregou dados ecológicos a este estudo, suportando a hipótese de que em períodos mais quentes e úmidos existe uma tendência para aumento populacional dos insetos (mosquitos) envolvidos ou não com na transmissão de doenças. Fica evidente que com o diagnóstico das duas campanhas, que biologia, comportamento e meio ambiente estão interligados e suportam a presença destes insetos na área de estudo e nas suas adjacências. A interferência de fatores climatológicos na sazonalidade das espécies foi evidenciada com as duas campanhas realizadas, sendo importante o monitoramento e o diagnóstico da entomofauna durante as fases de implementação do empreendimento em questão.

9.1.2.3.2 Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e lepidópteros

9.1.2.3.2.1 Caracterização do grupo abordado

Os insetos representam o grupo animal mais diverso no ambiente terrestre. Apenas no território brasileiro o número de espécies conhecidas ultrapassa os cem mil. No entanto, a estimativa do número total de espécies poderia atingir centenas de milhares (Lewinsohn & Prado, 2005). Essa disparidade, entre os números de espécies conhecidas e estimadas, evidencia a escassez de estudos com esse grupo (Silva et al., 2011), bem como o número de profissionais envolvidos com o mesmo (Algarve, 2020). Em termos de biomassa, os insetos representam o maior valor entre os outros clados animais, evidenciando o grande número de indivíduos no planeta (Bar-On et al., 2018).

O grande número de espécies e indivíduos garante aos insetos onipresença nas relações ecológicas em todos os continentes (exceto os polos) (Bale, 2002), exercendo papéis fundamentais nos processos ecológicos como decomposição e fluxo de nutrientes nas cadeias tróficas (Chapman et al., 2011). Os insetos também participam em quase todos os níveis de cadeia alimentar e, portanto, são agentes reguladores de pragas agrícolas e do equilíbrio ecossistêmico. A diversidade da entomofauna está profundamente relacionada com a diversidade da flora. Como consequência, espécies herbívoras e predadoras dependem da diversidade vegetal direta ou indiretamente (Camargo & Matsumura, 2000).

No âmbito geral, esse grupo responde de forma clara e incisiva em relação às alterações ambientais, principalmente as de origem antrópicas, representando uma ferramenta útil e precisa na avaliação de impactos ambientais (Lewinsohn et al., 2005). Embora a captura e amostragem de insetos possa ser feita de forma simples, fácil e em grandes quantidades, a identificação das espécies carrega uma enorme dificuldade. Muitas espécies são crípticas, em processo de descrição ou nem foram ainda descritas. Apesar dessa dificuldade, cada vez mais os insetos estão sendo utilizados na avaliação ambiental, dada a profunda relação ecológica que eles possuem (McGeoch et. al., 2015).
Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e lepidópteros têm grande diversidade e presença massiva em quase todos os biomas do planeta, oferecendo uma gama de opções para as pesquisas de

impacto ambiental. Há vários exemplares, tanto generalistas quanto especialistas, para indicar qualidade da área estudada. A visualização e captura se mostra prática e dinâmica, com vários métodos eficientes para tal função. Por fim, os serviços de polinização exercidos por esses grupos são essenciais para manutenção do equilíbrio ecossistêmico (Rosenberg et al., 1986), além de representar uma função crucial nas engrenagens econômicas da agricultura (Hill, 2012). Cerca de 35% de toda produção mundial de alimentos dependem, exclusivamente, da polinização (Klein et al. 2007), assim como 70% das espécies vegetais cultiváveis (Freitas, 2006).

Consequentemente, abelhas e lepidópteros têm enorme potencial para estudos de avaliação de impacto ambiental gerados por atividades antrópicas. As importâncias desses dois grupos, tanto ecológica quanto econômica, os tornam de grande interesse para o conhecimento científico (Cook et al., 2001; Hristov et al., 2020).

O presente relatório apresenta os resultados do inventário realizado que abordou os períodos seco e chuvoso. A primeira campanha (estação seca) ocorreu entre os dias 06 a 10 de setembro de 2021. Já a segunda campanha (estação chuvosa), ocorreu entre os dias 01 a 05 de novembro de 2021.

9.1.2.3.2.2 Objetivos

A. <u>OBJETIVO GERAL</u>

Executar o inventariamento da entomofauna na região de estudo do EIA localizada no município do Serro, Minas Gerais com o intuito de avaliar a influência dos impactos ambientais advindos da implantação do empreendimento no grupo em questão.

- *Objetivos Específicos*

  - Ampliar o conhecimento da entomofauna local.

  - Avaliar a influência das atividades da implantação do empreendimento de acordo com a abundância, riqueza de espécies, diversidade e quantificação das espécies que integram a entomofauna.

  - Amostrar a ocorrência das espécies na área diretamente afetada e áreas de entorno do empreendimento e expor a situação de conservação, nicho, estrutura trófica e importância econômica de cada uma.

  - Avaliar as características populacionais das espécies endêmicas encontradas e estabelecer quais são as ameaças ao manejo das mesmas.

  - Estabelecer medidas mitigadoras para minimizar os impactos, advindos dos processos de implantação do empreendimento, sobre a entomofauna.

- Elaborar estratégias de ação em conjunto com a população local almejando a conservação da entomofauna e, com isso, prevenir a diminuição da biodiversidade advinda dos impactos do empreendimento.

9.1.2.3.2.3 Métodos

A. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área do estudo em questão se localiza no município de Serro/MG. A fitofisionomia original predominante na área é a Mata Atlântica, mais especificamente a Floresta Estacional Semidecidual. Esse tipo de floresta apresenta alta densidade vegetal e reage de acordo com as estações seca e chuvosa, perdendo parcialmente as folhas na estação seca. A fitofisionomia em questão se localiza na parte leste de Minas Gerais, em altitudes elevadas da Serra do Espinhaço. A cobertura vegetal na área apresenta fortes indícios de impactos humanos, porém ainda há manchas de vegetação com aparência saudável. As fotos a seguir ilustram de forma categórica o ambiente da área de estudo.


Ambiente de Estrada


Floresta com curso d'água.


Floresta Estacional Semidecidual Montana.


Área Antropizada.

Figura 9.75 – Áreas de Estudo.

B. ESTAÇÕES AMOSTRAIS

As estações amostrais foram planejadas para abranger diferentes ambientes pela área de estudo do empreendimento e, com isso, gerar análises estatísticas mais condizentes com a realidade. Diferentes ambientes favorecem diferentes espécies com hábitos específicos. A tabela

abaixo demonstra as coordenadas espaciais das estações amostrais, assim como o mapa que segue.

Tabela 9-49 – Caracterização das estações amostrais.

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição básica
ENT01	23K	0671340	7947622	Estrada.
ENT02	23K	0671232	7947812	Estrada.
ENT03	23K	0671186	7948055	Estrada.
ENT04	23K	0671325	7948100	Floresta Estacional Semidecidual com curso d'água.
ENT05	23K	0671294	7948328	Floresta Estacional Semidecidual.
ENT06	23K	0670850	7947841	Floresta Estacional Semidecidual.
ENT07	23K	0670298	7947947	Topo de Morro.
ENT08	23K	0670451	7947442	Área Antropizada.
ENT09	23K	0670511	7947957	Floresta Estacional Semidecidual.
ENT10	23K	0670363	7948345	Floresta Estacional Semidecidual.
ENT11	23K	0670495	7948018	Floresta Estacional Semidecidual.
ENT12	23K	0670431	7948666	Floresta Estacional Semidecidual.
ENT13	23K	0670762	7947956	Estrada.
ENT14	23K	0670997	7947844	Estrada.
ENT15	23K	0671461	7947602	Estrada.
ENT16	23K	0671693	7947508	Estrada.

* Datum – WGS 84

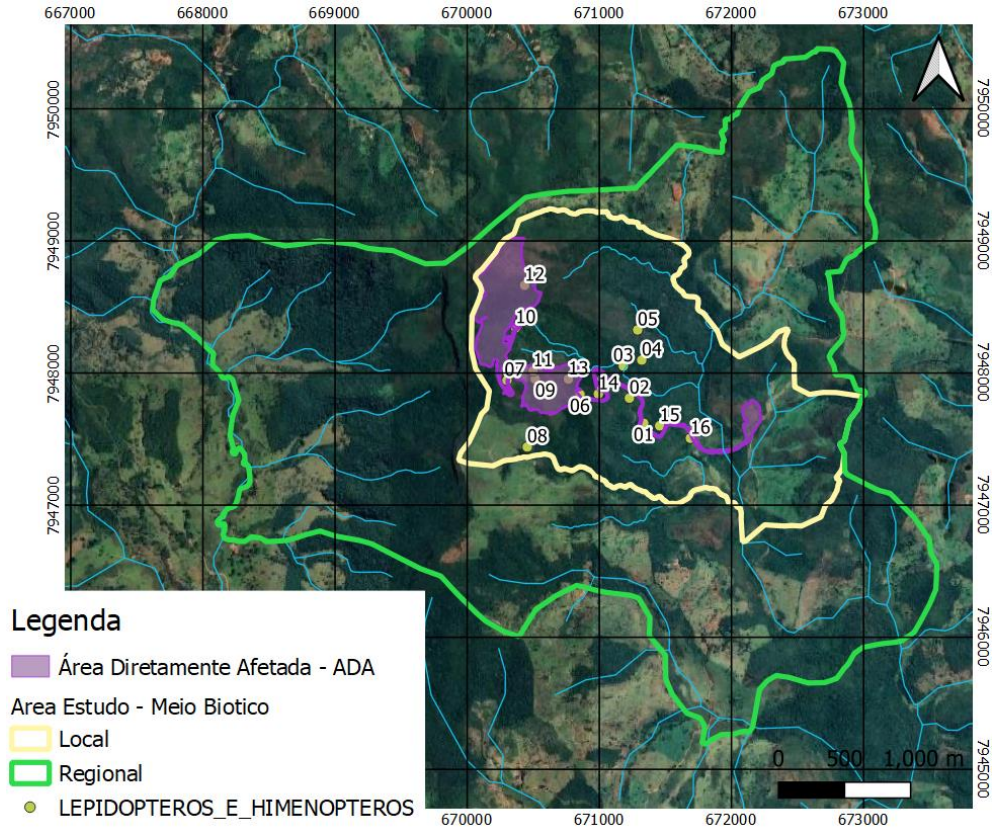


Figura 9.76 – Estações Amostrais para Entomofauna.

9.1.2.3.2.4 Amostragem da Entomofauna

A. AMOSTRAGEM DE ABELHAS

- Censo em flores com rede entomológica

O método, segundo Krug & Alves-dos-Santos (2008), consiste em focar o esforço amostral onde há concentração de flores e inflorescências na vegetação. A amostragem é executada no período de maior atividade das abelhas (06h00min as 18h00min). São realizadas varreduras nessas áreas através de caminhadas lentas pela vegetação florida, fotografando e ou capturando as abelhas avistadas. Os indivíduos capturados são imersos em uma solução de álcool 70%.

- Pratos-Armadilha

São recipientes com cores fortes chamativas (Azul, Amarelo e Branco) contendo uma solução de água e detergente. Os pratos possuem cerca de 20 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura. Cada prato é preenchido com cerca de 100 ml da solução de água e detergente. Essa solução atrai abelhas pela umidade que acabam afundando. Em cada ponto amostral é posto dois pratos de cada cor e monitorado todos os dias. As abelhas capturadas nos pratos serão imersas em solução de álcool 70% para identificação posterior (Krug & Alves-Dos-Santos, 2008).

- Busca Ativa por Ninhos

O intuito desse método é pesquisar pela área diretamente os ninhos de abelha. Consiste na formulação de transectos pela vegetação propícia para nidificação. Troncos espessos e/ou ocos de árvores, cupinzeiros e buracos no chão constituem candidatos em potencial para abrigar ninhos (Duarte & Santos, 2018).

B. AMOSTRAGEM DE BORBOLETAS

- Transectos

Consiste em determinar transectos ou trilhas fixas (Pollard & Yates, 1993) na área de interesse amostral onde o biólogo percorre e registra todas as espécies de Lepidóptera e Apoidae encontradas. Quando necessário, caso haja alguma dúvida na identificação, os indivíduos podem ser capturados com uso de rede entomológica. O tamanho dos transectos é estipulado de acordo com as limitações espaciais do ambiente.

- Levantamentos Maximizados

Essa metodologia visa ampliar a amostragem de entomofauna com o objetivo de identificar o maior número possível de espécies durante o período de coleta. Esse objetivo pode ser alcançado com exaustivas buscas pelos adultos e larvas em arbustos e árvores floridas, plantas hospedeiras das espécies de insetos e fezes de animais. A busca em ambientes propícios, tais como clareiras e bordas de florestas, áreas de influência de cursos d'água, areais e rochas úmidas, foi priorizada (Tyler et al., 1994).

- Armadilha Van Someren-Rydon (VSR)

Essa armadilha consiste em uma rede entomológica tubular com apenas uma entrada na parte de baixo da armadilha. Um suporte fica anexado a essa extremidade e possibilita a deposição de iscas para atrair borboletas e mariposas. Uma vez que o indivíduo é atraído e acaba entrando na

armadilha dificilmente ele consegue escapar (Devries, 1987). Essa armadilha é uma das metodologias mais aplicadas em estudos de entomofauna. Várias armadilhas VSR foram distribuídas na área do empreendimento com intuito de aperfeiçoar a amostragem.

9.1.2.3.2.5 Triagem e análise de material biológico

Os insetos de difícil identificação foram capturados, sacrificados e levados ao laboratório a fim de se obter uma identificação mais precisa. Lepidópteros são armazenados em envelopes entomológicos enquanto as abelhas são imersas em solução de álcool 70%. As abelhas foram identificadas conforme o chaveamento de Silveira et. al. (2002). Os lepidópteros foram classificados conforme Lamas (2004). Seguem abaixo as fotos de ilustração metodológica.



Georreferenciamento das estações amostrais.



Armadilha VSR em Floresta.



Senso em flores.



Pratos Armadilha.


Armadilha VSR.


Iscas para VSR.

Figura 9.77 – Fotos de ilustração metodológica.

9.1.2.3.2.6 Análise de dados

Para avaliar a biodiversidade Entomológica foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Essa é a medida de diversidade mais amplamente empregada em monitoramentos (Rosso, 1996). Até então, essa equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade e dominância, uma vez que expressa em valores a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos (Wihlm, 1972). Esse índice atribui um maior peso às espécies raras (Odum, 1988), prevalecendo componente de riqueza de espécies (Peet, 1974).

O índice de Shannon-Wiener assume que os indivíduos pertencem a uma população indefinidamente grande e são amostrados ao acaso (Pielou, 1983). Adicionalmente, todas as espécies estão representadas na amostra e são, relativamente, independentemente do tamanho da amostra. A fórmula de cálculo do índice segue abaixo:

$$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$$

Onde:
H' = índice de diversidade de espécies;
n = número de indivíduos amostrados;
fi = número de indivíduos da espécie i.

Dessa forma, Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada.
O índice de Simpson (D) não só fornece uma medida de riqueza de espécies, mas também determina dominância e abundância das espécies amostradas (Magurran, 1988). Foram considerados apenas registros de espécies por metodologias sistematizadas (buscas ativas) para o cálculo dos índices de diversidade.

A equitabilidade, que é proporcional à diversidade, demonstra o padrão de distribuição do número de indivíduos entre as espécies, exceto se houver codominância de espécies. A equitabilidade é geralmente introduzida pelo Índice de equitabilidade de Pielou: J'= H'(observado) /H' máximo, onde H' máximo é a diversidade máxima possível que pode ser

observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O H' máximo é calculado pela seguinte equação: H' máximo = ln S, onde S = número total de espécies. Esse índice pode ser proporcional à diversidade, exceto quando há codominância de espécies. Os dados de abundância coletados foram usados para cálculo desse índice.

As curvas do coletor são formas simples e diretas de avaliar como a riqueza de espécies varia de acordo com o esforço amostral a cada campanha. Geralmente, o número de taxa cresce conforme o aumento do número de amostras (Santos, 2003). Quando a curva atinge a estabilidade e o incremento na riqueza com o aumento do esforço amostral não é observado, é um indício de que a amostra é representativa. Por conseguinte, essas curvas permitem estimar o número esperado de espécies em um conjunto de amostras e estimar o mínimo necessário de amostras para caracterização de uma comunidade.

Além da curva do coletor, foram feitas outras duas estimativas de riqueza de espécies para determinar a suficiência amostral com base nos dados reais obtidos em campo, considerando cada ponto amostral como uma amostra. Os métodos estimadores de riqueza de espécies utilizados foram o Jackknife 2ª ordem e o Bootstrap.

A utilização desses dois métodos possibilita analisar a diferença de espécies estimada para a área e realizar comparações no que se refere aos resultados obtidos da riqueza observada. Dados de amostragens de estrada e visualizações ocasionais não foram utilizados para nenhuma análise estatística. As análises estatísticas feitas neste relatório foram realizadas com dois *softwares* estatísticos: Systat 11 e EstimatesWin 8.20.

Para avaliar e comparar a composição de espécies entre os diversos pontos amostrais realizou-se uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA) com Índice de Jaccard, utilizando o número total de espécies por ponto amostrado. O Índice de Jaccard foi utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando sua presença ou ausência. Dessa forma, a composição da taxocenose de cada ponto amostral gerou uma matriz de similaridade a qual foi utilizada para a confecção gráfica de dendogramas de similaridade. Esta análise foi conduzida no programa Systat 12 (Wilkinson, 2007).

9.1.2.3.2.7 Resultados

Ao final das duas campanhas foram registradas 37 espécies de lepidópteros e 23 espécies de himenópteros na área de estudo local definida para meio biótico. Foram registradas 40 espécies da entomofauna na primeira campanha. Várias espécies registradas na primeira campanha também foram registradas na segunda campanha, porém 20 outras espécies apareceram pela primeira vez na mesma, totalizando 60. A maioria das espécies especialistas e/ou bioindicadoras foi encontrada nos pontos onde a vegetação estava mais conservada em comparação aos outros pontos das estações amostrais. Todavia, todas as estações amostrais abrangeram boa diversidade e riqueza de espécies, evidenciando a dinamicidade da entomofauna quanto à ocupação do ecossistema.

A entomofauna se prova crucial para as relações ecológicas, estando intimamente presente nas cadeias tróficas. Relações ecológicas de polinização, predação e parasitismo existem em grande

número e, por isso, a grande maioria dos ecossistemas depende de forma primordial da biodiversidade da entomofauna. Há um grande número de espécies generalistas e especialistas, com variados graus de sensibilidade às alterações ambientais danosas. Sendo assim, o inventariamento da entomofauna é uma ferramenta muito esclarecedora para avaliar as condições de conservação em estudos de impactos ambientais. Segue abaixo a lista de espécies amostradas na área do estudo.

Tabela 9-50 – Lista de espécies de himenópteros e lepidópteros na área de estudo.

Táxon	Nome popular	Status de conservação		
		Estadual	Nacional	Global
ORDEM HYMENOPTERA				
Família Apidae				
Apis mellifera	Abelha Europeia	LC	LC	LC
Bombus morio	Abelha Mamangava	LC	LC	LC
Cephalotrigona capitata	Abelha Mombucão	LC	LC	LC
Centris sp.	Abelha Coletora-de-Óleo	LC	LC	LC
Euglossa cordata	Abelha-da-Orquídea	LC	LC	LC
Eulaema nigrita	Abelha-da-Orquídea	LC	LC	LC
Leurotrigona muelleri	Abelha Lambe-Olhos	LC	LC	LC
Plebeia droryana	Abelha-Mirim	LC	LC	LC
Scaptotrigona tubiba	Abelha Tubiba	LC	LC	LC
Tetragona clavipes	Abelha Borá	LC	LC	LC
Tetragonisca angustula	Abelha Jataí	LC	LC	LC
Trigona spinipes	Abelha Arapuá	LC	LC	LC
Família Ichneumonidae				
sp.1	Vespa	-	-	-
Família Halictidae				
Augochlora sp.	Abelha	-	-	-
Dialictus sp.	Abelha	-	-	-
Família Pompilidae				
Pepsis sp.	Vespa Caçadora	-	-	-
Família Vespidae				
Apoica flavissima	Vespa	LC	LC	LC
Mischocyttarus clypeatus	Vespa	LC	LC	LC
Polistes sp.	Vespa	LC	LC	LC
Polybia ignobilis	Vespa	LC	LC	LC
Polybia occidentalis	Vespa	LC	LC	LC
Polybia sp.1	Vespa	LC	LC	LC
Polybia sp.2	Vespa	LC	LC	LC
ORDEM LEPIDOPTERA				
Família Actiidae				
sp.1		-	-	-
Família Erebidae				
Dysschema dissimulata	Mariposa	LC	LC	LC
sp.1	Mariposa	-	-	-
sp.2	Mariposa	-	-	-
Família Nymphalidae				
Adelpha syma	Borboleta	LC	LC	LC
Agraulis vanillae maculosa	Borboleta-Pingos-de-Prata	LC	LC	LC

Táxon	Nome popular	Status de conservação		
		Estadual	Nacional	Global
Anartia amathea roeselia	Borboleta	LC	LC	LC
Caligo illioneus	Borboleta Olho-de-Coruja	LC	LC	LC
Dryas iulia alcionea	Borboleta Fogo-no-Ar	LC	LC	LC
Heliconius besckei	Borboleta Gravata	LC	LC	LC
Heliconius erato	Borboleta Gravata	LC	LC	LC
Heliconius ethilla narcaea	Borboleta	LC	LC	LC
Marpesia chiron	Borboleta-Folha	LC	LC	LC
Hamadryas amphinome	Borboleta-Estaladeira	LC	LC	LC
Hamadryas februa februa	Borboleta-Estaladeira	LC	LC	LC
Hamadryas feronia	Borboleta-Estaladeira	LC	LC	LC
Morpho helenor	Borboleta Capitão-do-Mato	LC	LC	LC
Pareuptychia ocirrhoe	Borboleta	LC	LC	LC
Taygetis acuta	Borboleta	LC	LC	LC
Paryphthimoides poltys	Borboleta	LC	LC	LC
Paryphthimoides undulata	Borboleta	LC	LC	LC
Pareuptychia ocirrhoe interjecta	Borboleta	LC	LC	LC
Yphthimoides angularis	Borboleta Tristonho	LC	LC	LC
Zaretis isidora	Borboleta-Folha	LC	LC	LC
Família Papilionidae				
Heraclides androgeus	Borboleta	LC	LC	LC
Parides proneus	Borboleta	LC	LC	LC
Família Pieridae				
Anteos menippe	Borboleta-Ponto-de-Laranja	LC	LC	LC
Anteos clorinde	Borboleta	LC	LC	LC
Eurema elathea	Borboleta	LC	LC	LC
Eurema albula sinoe	Borboleta	LC	LC	LC
Phoebis argante argante	Borboleta Gema	LC	LC	LC
Phoebis philea philea	Borboleta Gema	LC	LC	LC
Pyrisita venusta venusta	Borboleta	LC	LC	LC
Família Hesperiidae				
Autochton zarex	Borboleta	LC	LC	LC
Pyrgus orcus	Borboleta	LC	LC	LC
Trina geometrina geometrina	Borboleta	LC	LC	LC
Urbanus teleus	Borboleta	LC	LC	LC
Viola minor	Borboleta	LC	LC	LC
Família Geometridae				
sp.1	Mariposa	-	-	-
Família Lycaenidae				
Hemiargus hanno	Borboleta	LC	LC	LC

A. RESULTADOS DE HYMENOPTERA

As abelhas, entre outros himenópteros, são as principais polinizadoras no mundo. Muitas espécies vegetais dependem exclusivamente da polinização para reprodução. As abelhas acabam por possibilitar a produção de frutos e sementes, alimentos de muitos outros animais

invertebrados e vertebrados, que por sua vez são alimento de outras espécies predadoras (Free, 1993).

Entre os himenópteros, a família Apidae foi a mais representativa na amostragem (52%). As abelhas eussociais (formam sociedades coloniais com o mais alto grau de complexidade) são destaque nessa família. Elas constituem colônias com alto número de indivíduos e a maioria das espécies poliniza uma grande quantidade de indivíduos e espécies vegetais. Há grande diversidade de abelhas em todos os biomas brasileiros. Foram registradas espécies de abelhas indígenas (Meliponini, sem ferrão) e também a *Apis mellifera*, com relevante importância econômica na produção de mel, cera e própolis (de Camargo, 2013).

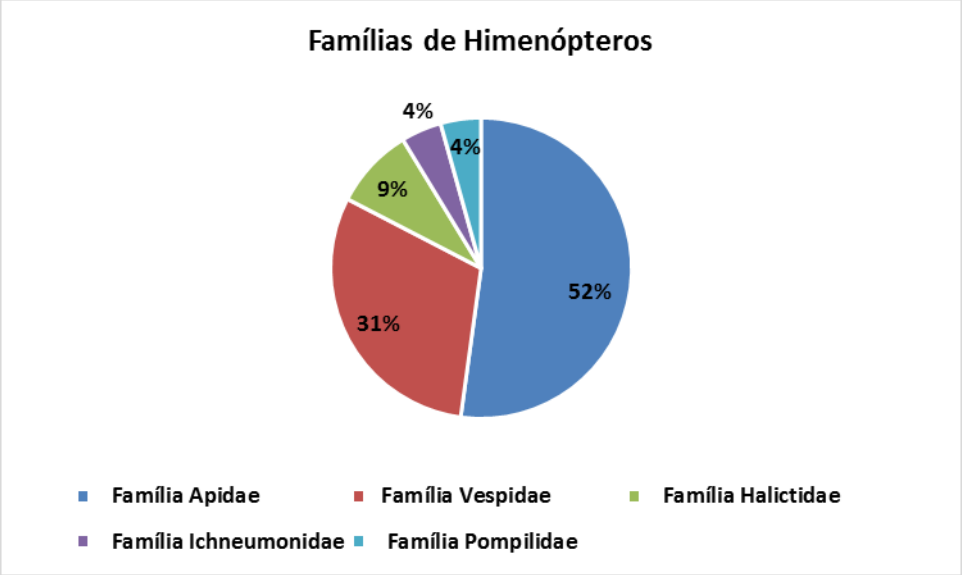


Figura 9.78 – Representatividade das famílias himenópteras.

Há uma certa carência de estudos com a entomofauna no Brasil. Há muitas espécies ainda desconhecidas e muitas das descritas são desconhecidas quanto ao aspecto de história natural. Atualmente, acontece um fenômeno assustador de declínio da população de abelhas no mundo. Suspeita-se que esse declínio populacional acontece devido a utilização indiscriminada e não fiscalizada de agrotóxicos e pesticidas no âmbito agropecuário. Introdução de espécies exóticas e desmatamento também parecem contribuir negativamente para o quadro (Pareja et. al., 2011). Com isso, o entendimento sobre a fauna polinizadora local significa muito para a elaboração de manejo eficiente e, consequentemente, a conservação de uma área ou região.

A abelha *Apis mellifera* é uma espécie invasora mas que se adaptou muito rápido às américas. Ela é mais conhecida como abelha-europeia, mas também como abelha-assassina pela extrema agressividade quando está em enxames móveis com a abelha rainha desprotegida. Foi introduzida no Brasil em 1956, escapando do cativeiro em 1957. Ela foi trazida ao Brasil para potencializar a produção de mel e outros derivados. Essa espécie é famosa por produzir um mel saboroso e em grandes quantidades. Essa abelha se adaptou muito bem ao continente americano e ao final da década de 1980 alcançou e se espalhou pelos Estados Unidos. Apesar de invasora, ela realiza um amplo serviço de polinização em áreas naturais, de lavouras e urbanas (Rinderer, 1986).

A abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*) é uma abelha nativa brasileira, pequena e sem ferrão. Nidifica, preferencialmente, a baixa e média altura em ocos de árvores, acessando através de rachaduras nos troncos. A entrada da colmeia é bem característica, formando um tubo longo de cera e resinas. Algumas abelhas-guarda vigiam a entrada da colmeia e, durante a noite, selam a entrada para abrir novamente na manhã seguinte (Van Veen & Sommeijer, 2000). Essa abelha possui um amplo repertório polinizador, visitando diversas espécies de plantas floradas. Há, inclusive, um grande interesse comercial agrícola na Jataí, pois ela consegue polinizar inúmeras espécies de plantas cultiváveis e pode estabelecer ninhos nas caixas de madeira de meliponicultores (Slaa et. al., 2006). O mel da Jataí é tido como um dos mais soborosos do mundo e, recentemente, tem despertado o interesse dos brasileiros, apesar da produção do mel ser em escala reduzida, quando comparada a da *A. mellifera*.

A abelha Arapuá (*Trigona spinipes*) é nativa brasileira, sem ferrão, médio porte e com o corpo escuro. É muito conhecida por estar adaptada aos ambientes antropizados e/ou urbanos e ser extremamente agressiva quando a colmeia está ameaçada. Os principais mecanismos de defesa consistem em desferir mordidas doloridas com suas mandíbulas desenvolvidas, entrar em orifícios como nariz, ouvidos e dentro das roupas mordendo e vibrando as asas. Por se adaptar e resistir bem aos ambientes alterados e polinizar uma gama de espécies floradas, essa espécie possui grande importância na recuperação de áreas degradadas. Pode-se dizer que ela faz parte do mecanismo natural de recuperação de áreas devastadas tanto naturalmente quanto artificialmente (Freitas et. al., 2014).

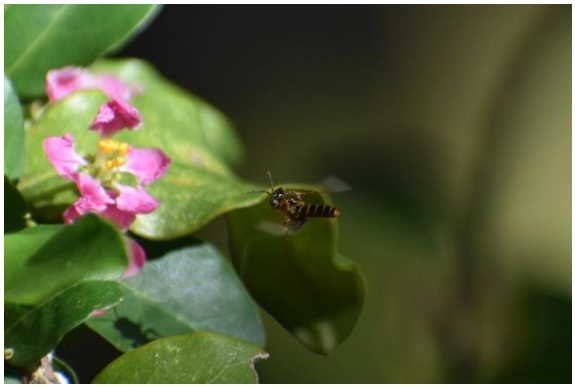
A Abelha Borá (*Tetragona clavipes*) é nativa brasileira, sem ferrão, de médio porte e com o corpo marrom escuro e rajado amarelo. Está presente na maior parte do Brasil, na maior parte dos biomas (principalmente no Cerrado). Essa espécie nidifica, na maior parte, em ocos de troncos de árvores. O ninho pode apresentar mais de uma entrada para o interior, facilitando a defesa do mesmo. As entradas podem apresentar uma resina pegajosa que ajuda a inibir a invasão de predadores e/ou parasitas. A abelha Borá demonstra agressividade quando o ninho é ameaçado, mas não representa nenhum perigo. Como todos os meliponini, essa espécie constitui papel fundamental na polinização dos biomas brasileiros (Cortopassi-Laurino et. al., 2006). As colônias podem abrigar grande número de indivíduos, grandes reservatórios de alimentos e um mel adocivado e levemente ácido. Essa espécie apresenta potencial econômico com várias qualidades propícias a meliponicultura, embora não seja muito comumente utilizada na produção de mel (Duarte et. al, 2016).



Apis mellifera.



Centris sp.



Tetragona clavipes.



Tetragonisca angustula.

B. RESULTADOS DE LEPIDOPTERA

Os lepidópteros (borboletas e mariposas) são considerados a segunda ordem de insetos mais biodiversa. Podem apresentar hábito matutino, diurno, crepuscular ou noturno. Realizam metamorfose completa (holometabolismo), indo de larva a pupa e posteriormente indíviduo adulto. Possuem aparelho mastigador na fase larval e geralmente predam o foliço dos vegetais. Quando adultos, utilizam de um aparelho sugador de líquidos para obtenção de umidade, minerais e açucares (Brown & Freitas,2000). Há cerca de 3.200 espécies descritas no Brasil. Contudo, o número real de espécies deve estar estimado em alguns milhares a mais. Esse grupo carece de estudos e especialistas no mundo, principalmente no Brasil (Lewinsohn & Prado 2005).

Borboletas (Rhopalocera) e mariposas (Heterocera) apresentam profundas relações ecológicas como a polinização, predação herbívora e parasitismo. Devido a relativa facilidade de muitas espécies para visualização, marcação (padrões das asas) e identificação, esse grupo é considerado um modelo para estudos ecológicos, comportamentais e genéticos (Silva et. al., 2013).

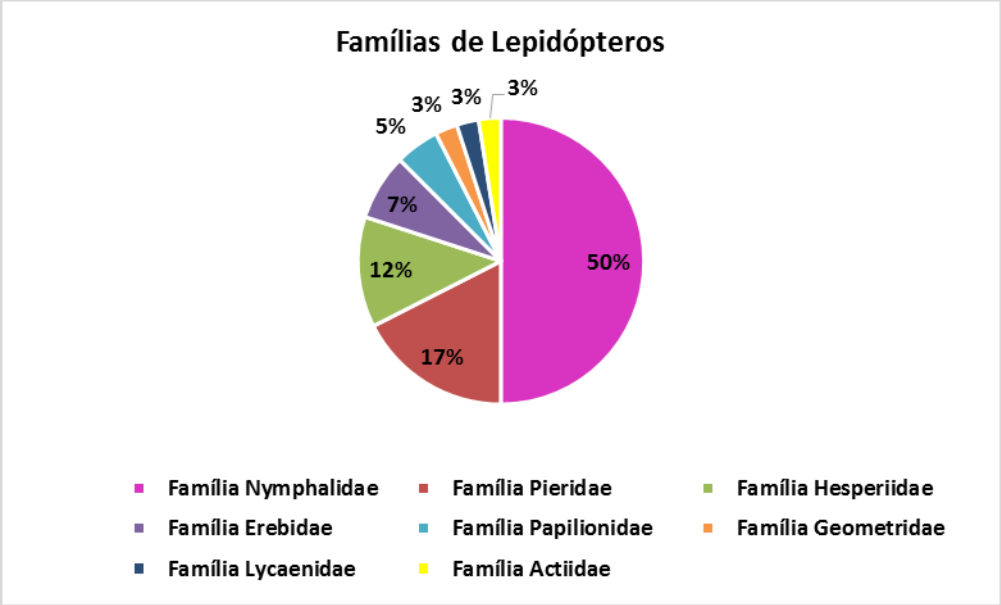


Figura 9.79 – Representatividade das famílias lepidópteras.

Considerando a amostragem do presente estudo, a família Nymphalidae foi a que obteve maior representatividade (50%). Não obstante, é a família mais abundante em diversidade dentre as borboletas (cerca de 800 espécies no Brasil). O primeiro par de patas desses insetos é atrofiado, característica mais chamativa que as difere dos outros grupos. As espécies dessa família geralmente apresentam coloração chamativa e um tamanho que varia do médio ao grande porte. Por isso, esse clado é mais bem estudado e conhecido quanto à biologia das espécies. Grande parte das espécies Nymphalidae são frugívoras, o que facilita a captura até das espécies mais crípticas com iscas doces nas armadilhas VSR. Várias subfamílias como Morphinae, Ithomiinae e Charaxinae são, geralmente, mais sensíveis e, por isso, representam bons bioindicadores de qualidade ambiental.

Como exemplo, a espécie *Zaretis isidora,* amostrada no presente estudo, representa um clado de borboletas frugívoras típicas de florestas densas e pouco alteradas. Esse gênero possui espécies que habitam as florestas equatoriais da América Central e a amazônica, bem como mata atlântica brasileira. As espécies do gênero são conhecidas pelo excelente mimetismo de folha seca de árvores, sendo extremamente furtiva (Dias et. al., 2012).

A borboleta Capitão-do-Mato (*Morpho helenor achillaena*) é relativamente comum no Brasil. É uma borboleta de grande porte e com forte azul metálico nas asas, assim como várias outras espécies do gênero. A alimentação é baseada, principalmente, em frutos caídos e/ou fermentados no solo. Habita, predominantemente, florestas com graus razoáveis de alterações e pode ser vista facilmente voando nas bordas da mata. É muito conhecida no meio rural pela sua beleza estonteante e, por isso, representa grande potencial como espécie bandeira (DeVries et. al., 2010). Programas de conservação poderiam utilizar da imagem dessa espécie e, com isso, auxiliar na conservação de outras espécies da entomofauna de menor beleza e menos conhecidas pela população brasileira.

O gênero *Hamadryas* foi bem contemplado nesse estudo. As espécies desse grupo são típicas de florestas, porém, ao contrário das *Zaretis*, elas podem habitar florestas saudáveis às florestas mais impactadas. São espécies de hábito curioso, pousando de cabeça para baixo em troncos com ou sem líquens. Quando alçam voo, os machos podem emitir sons estalantes para defender o território contra outros machos ou atrair parceiras em potencial (Yack et. al., 2000).

A família Pieridae possui cerca de 70 espécies no Brasil. São mais abundantes em trópicos, mas ocupam todos os continentes não congelados. Podem variar do pequeno porte ao grande porte, apresentando cores como branco, marrom e laranja, havendo exceções. As espécies de médio e grande porte normalmente utilizam de voo rápido e se deslocam bem em áreas abertas ou com vegetação rasteira (*e.g.* gêneros *Anteos* e *Phoebis*), enquanto as de pequeno porte são encontradas em arbustos (*e.g.* gênero *Eurema*). As borboletas dessa família se alimentam de néctar de diversas espécies vegetais, assim como substratos úmidos de areia, lama e até fezes (Wahlberg et. al., 2014).

A família Hesperiidae possui cerca de 1000 espécies no Brasil. A maioria das espécies dessa família é de pequeno porte e, predominantemente, marrons. Todavia, espécies de médio porte, com cores conspícuas e até com coloridos vívidos e chamativos podem aparecer. É uma família mais basal em relação às outras famílias de borboletas, apresentando características únicas. As larvas possuem uma estrutura especializada para arremessar fezes e espalhar odores pelo ambiente para confundir predadores. As antenas dos adultos possuem uma intumescência no ápice mais marcante e de formato recurvado, sendo únicas dentre as borboletas (Scoble, 1992).



Adelpha syma



Urbanus teleus.



Hemiargus hanno.



Zaretis isidora.



Heraclides androgeus.



Phoebis argante argante.

C. CURVA DE ACUMULAÇÃO E RAREFAÇÃO DAS ESPÉCIES

Esse índice, popularmente conhecido como curva do coletor, é primariamente utilizado como medida de suficiência amostral para pesquisas científicas e avaliações ambientais de inventariamento e monitoramento de espécies. Visa estabelecer um tamanho ótimo da amostragem, baseando-se no pensamento de que a quantidade de espécies já amostradas influencia no surgimento de espécies novas nas amostragens subsequentes. Ou seja, quanto mais espécies são encontradas, menor o número de espécies novas e, consequentemente, a estabilização da curva do coletor. Esse processo seria indicador de que a amostragem estaria satisfatória para representar a biodiversidade da área estudada. A curva do coletor obtida ao final das duas campanhas segue abaixo.

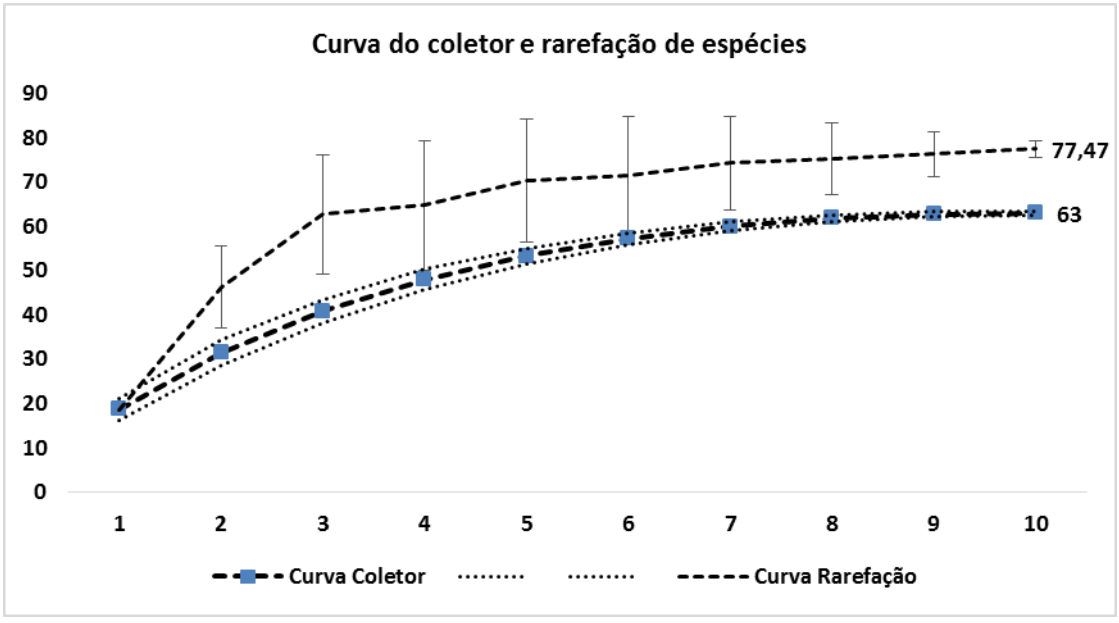


Figura 9.80 – Curva de acumulação e rarefação das espécies.

Pode-se notar que a curva do coletor começou a apresentar um comportamento de achatamento com a conclusão da segunda campanha. Entretanto, a curva de rarefação não segue à risca esse comportamento. A interpretação de que apenas duas campanhas foram necessárias para

se estimar com precisão a biodiversidade local pode ser equivocada. Durante a semana em que a segunda campanha foi realizada houve um grande volume de chuvas e de temperaturas razoavelmente baixas, diminuindo a atividade dos indivíduos da entomofauna e, com isso, o sucesso de visualização e/ou captura da equipe de entomofauna. Os insetos estavam presentes na região, porém em estado de inatividade devido às condições climáticas pouco amigáveis. É possível inferir isso já que os grupos analisados apresentam enorme diversidade e dinamicidade em ocupação de nichos. Para não se subestimar a biodiversidade local, seria sensato continuar a amostragem da entomofauna em campanhas futuras (monitoramento).

O índice de diversidade de espécies significa a biodiversidade (quantidade de espécies) de seres vivos de um ou mais grupos de um determinado habitat, população, área ou região. Podemos dividir em dois outros índices: Uniformidade e Riqueza. A uniformidade representa a distribuição do número de indivíduos entre as espécies amostradas. A riqueza representa o número de espécies amostradas da fauna em uma área. Uma grande diversidade de espécies é tida como crucial (geralmente) para um ecossistema saudável e em equilíbrio. Vários índices de diversidade foram criados para avaliar e comparar diferentes áreas ou regiões quanto à qualidade e saúde dos ecossistemas.

Para o estudo de inventariamento de espécies da entomofauna foram usados o Índice de Dominância de Simpson (D), Índice de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J) para estabelecer as análises. Os resultados a seguir foram obtidos com os dados de abundância dos grupos amostrados no presente estudo.

De acordo com a tabela a seguir, o índice de Shannon é H' = 3,69. Um resultado relevante, pois o valor é elevado. Aliada à diversidade, a grande maioria das espécies demonstraram abundância pequena e, consequentemente, não houve valores significativos de dominância (Simpson D = 0,03) para a amostra obtida, revelando que nenhuma espécie de fato apresenta números que demonstram dominância sobre as outras. Concordando com isso, o índice de equitabilidade 0,89 indica que 89% das espécies estavam equitativamente distribuídas levando em consideração a abundância média. A tabela a seguir detalha os resultados.

Figura 9.81 – Índices de diversidade, dominância e equitabilidade.

TAXA_S	63
Individuals	211
Dominance_D	0,03551
Simpson_1-D	0,9645
Shannon_H	3,697
Evenness_e^H/S	0,6398
Brillouin	3,308
Menhinick	4,337
Margalef	11,58
Equitability_J	0,8922
Fisher_alpha	30,41
Berger-Parker	0,09479
Chao-1	92,08

D. ESPÉCIES RARAS E/OU RARA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Para os grupos amostrados da entomofauna (Hymenoptera; Lepidoptera) não foi encontrada nenhuma espécie ameaçada de extinção. Entretanto, vale ressaltar de que se trata de dois grupos com estudos escassos. Adicionalmente, a importância como bioindicadores não pode ser traduzida pelo status de ameaça. Muitas espécies da entomofauna são excelentes bioindicadores de qualidade tanto pela ausência quanto pela presença de determinadas espécies na área.

E. CONCLUSÃO

Os estudos de impacto ambiental, cada vez mais, levam em consideração a realidade da entomofauna para estimar a realidade da área estudada. Um mesmo táxon da entomofauna abriga diversas espécies generalistas, especialistas, sensíveis e não-sensíveis, representando um grupo dinâmico para as análises de resultados (Kissling, 2015). Adicionalmente, a entomofauna pode ser amostrada durante todo o ano, não dependendo de estações seca ou chuvosa. É um grupo que também responde rapidamente às alterações e impactos ambientais (Freitas, 2010), atuando como bons bioindicadores quanto aos níveis de poluição do ar, desmatamento e mudanças climáticas (Oliveira et. al., 2003). Geralmente, lepidópteros respondem muito rápido às alterações ambientais, pois muitas espécies são especialistas em nichos específicos e reagem rapidamente à degradação de habitats. A sua ausência ou presença pode indicar mal ou bom estado de integridade ambiental, respectivamente (Brown & Freitas, 2002).

Foram amostradas 23 espécies de Hymenoptera e 37 de Lepidoptera ao final da segunda campanha. Ainda é um resultado que não expressa a total biodiversidade da região, segundo estudos de levantamento nos portais de periódicos. Essa ideia é compartilhada pela curva de acumulação e refração de espécies. Essa análise salienta que o tamanho amostral se tornou satisfatório quando as curvas apresentaram uma tendência para a estabilidade ou achatamento. Apesar disso, a entomofauna é um grupo mega diverso e há o potencial de se amostrar ainda mais espécies. Por isso, é importante continuar os estudos amostrais mesmo que as curvas apresentem a tendência para a estabilidade.

Os resultados obtidos com a segunda campanha de inventariamento demonstram uma riqueza de espécies da entomofauna relevante. Borboletas e mariposas possuem laços profundos com as espécies vegetais. As larvas de muitas espécies possuem hábito alimentar restrito a poucas ou uma espécie de planta. Quando adultas, se podem se alimentar do néctar de flores e, eventualmente, polinizar as plantas das quais se alimentam. Com isso, podemos afirmar que determinadas espécies vegetais ocorrem na área de acordo com as espécies de lepidópteros amostradas (Diniz & Morais, 1997).

Há um complexo mecanismo natural de regulação entre insetos e plantas. Cerca de 70% das espécies de angiospermas dependem da polinização de insetos para reprodução e perpetuação (Parani, 1993). Os insetos desempenham papel crucial na manutenção de ciclagem biológica de biomassa vegetal. Também são importantes no equilíbrio na geração de materiais bióticos e abióticos como o solo. Regulam populações de diversos táxons animais e vegetais, tanto pela

predação, parasitismo ou oferta de alimentos. São fontes abundantes de proteína e, muitas vezes, de fácil acesso para predadores, principalmente vertebrados (Samways, 2005).

Por sua vez, as abelhas (Hymenoptera: Apoidea) são os maiores polinizadores do mundo. Esse grupo evoluiu para se especializar e depender totalmente dos recursos florais, como pólen (proteína) e néctar (carboidratos), para sobreviver e reproduzir. As abelhas possuem diversas adaptações morfofisiológicas e comportamentais que beneficiam tanto a si mesmas quanto as plantas na relação ecológica estabelecida entre esses grupos (Dicks et. al., 2010). As abelhas possuem grande capacidade de navegação e dispersão pelo ambiente e, consequentemente, conseguem polinizar centenas de plantas diariamente. A conservação das abelhas desempenha importância estratégica na manutenção e reconstituição de todos os biomas brasileiros, dos campos limpos às florestas mais altas e densas (Barbosa et al., 2017).

Sendo assim, o presente estudo provê resultados e informações relevantes referentes à entomofauna local. Levando em consideração as inúmeras e complexas interações ecológicas com plantas e outros animais, é possível relacionar informações do estudo da entomofauna com os estudos dos outros grupos e, com isso, obter uma avaliação da fauna e flora mais robusta e condizente com a realidade.

9.1.2.4 Herpetofauna

9.1.2.4.1 Introdução

O inventário da fauna é um componente fundamental na avaliação das solicitações de empreendimentos potencialmente causadores de impactos no meio ambiente, muitos deles de grande porte e irreversíveis. Trata-se da forma mais direta para se acessar parte dos componentes da diversidade animal em um bioma ou localidade, em um determinado espaço e tempo. Para a regularização de determinadas atividades específicas há a necessidade da realização do licenciamento ambiental que é um procedimento administrativo realizado por órgão ambiental que pode ser federal, estadual ou municipal, para licenciar a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam potencialmente poluidores ou que possam causar degradação ambiental. Em vista ao aumento nos últimos anos de procedimentos para o licenciamento ambiental em relação a diferentes empreendimentos, a Instrução Normativa 146, do dia 10 de janeiro de 2007, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), regula critérios e padroniza diferentes procedimentos, como levantamentos e inventários, relacionados à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e de atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

O presente estudo apresenta o resultado das campanhas complementares realizadas entre os dias 10 a 15 de setembro de 2018 (estação seca), entre os dias 01 a 05 de dezembro de 2020 (estação chuvosa) e entre os dias 20 a 24 de maio de 2021 (estação seca), bem como a compilação dos dados das campanhas anteriores (novembro de 2013 – período chuvoso - e maio de 2014 – período seco) no município de Serro no Estado de Minas Gerais, para compor o estudo de impacto ambiental.

9.1.2.4.2 Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo está situada em ecótono (região de transição) entre o bioma Mata Atlântica e Cerrado. As Áreas de Estudo Local e Regional (AEL e AER) constatou-se predomínio de Floresta Estacional Semidecidual. Nas áreas mais elevadas observa-se vegetação típica de Cerrado e, em alguns pontos, campos rupestres.

A ADA é formada por fragmentos de mata bem como alguns locais com notória antropização como, por exemplo, estradas secundárias e locais com estruturas de mineração inativas. As fotos aéreas da área, apresentadas abaixo, fornecem uma visão da paisagem nos dias da realização dos estudos.



Figura 9.82 – Fragmentos de mata e áreas antropizadas.



Figura 9.83 – Floresta estacional Semidecidual.



Figura 9.84 – Vegetação arbustiva no entorno de área antropizada.

9.1.2.4.3 Caracterização do Grupo Abordado

O conjunto dos répteis e anfíbios de uma determinada região é denominado herpetofauna, e esses animais são considerados como bioindicadores, em potencial, de qualidade ambiental, por possuírem estreita relação com seus respectivos habitats, sendo importante o conhecimento dessa biodiversidade para avaliar o estado de conservação de seus ambientes (WAKE, 1991), ou seja, alterações ambientais afetam diretamente estas duas classes de vertebrados, comprometendo a sua ocorrência.

Com relação aos anfíbios e sua relação com o ambiente, caracterizam-se como organismos altamente suscetíveis aos efeitos da perda de habitat, bem como contaminações, principalmente devido às características específicas de sua biologia, como: o ciclo de vida bifásico; a dependência de condições de umidade para a reprodução; pele altamente permeável; o padrão de desenvolvimento embrionário; aspectos da biologia populacional; e interações complexas com a comunidade em que se inserem (BARINAGA, 1990; PHILLIPS, 1990; BLAUSTEIN; WAKE, 1990; 1994; UETANABARO et al., 2008). Os répteis são encontrados em praticamente todos os ecossistemas e, por possuírem termorregulação externa (ectotérmicos), são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes (SBH, 2016). A maioria dos répteis é especialista em habitats e só consegue sobreviver em um ou em poucos ambientes distintos (Marques et al., 2004). A grande maioria das espécies de lagartos e serpentes não consegue sobreviver em ambientes alterados (Marques et al., 2004).

Além disso, os anfíbios e répteis podem ser presas ou predadores nas comunidades biológicas, portanto, constituem-se como um grupo importante para o funcionamento de seus habitats (e.g. VRCIBRADIC; ROCHA, 1998). Adicionalmente, sabe-se que possuem potencial para exploração comercial, por exemplo, onde a população humana utiliza algumas espécies como fonte de proteína na dieta.

Países na região tropical possuem expressiva biodiversidade relacionada à herpetofauna (e outros grupos de vertebrados), sendo que cerca de 80% das espécies de anfíbios e répteis conhecidas no mundo ocorrem nessas regiões do planeta, o que torna o grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres. O Brasil possui diversidade significativa desses dois grupos, sendo catalogadas, atualmente, 795 espécies de répteis (COSTA & BERNILS, 2018) e 1.188 de anfíbios (SEGALA et al., 2021). Esses números colocam o Brasil como o país com maior riqueza de espécies de anfíbios do mundo (SEGALA et al., 2019) e, consequentemente, em posição privilegiada, sendo considerado o país com maior diversidade herpetofaunística entre os países da América Central e do Sul (SBH, 2019).

O estado de Minas Gerais pode ser considerado um dos mais privilegiados quanto à composição de seus recursos naturais, caracterizado por áreas cobertas pelos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Essa heterogeneidade se expressa em uma grande variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos (DRUMMOND et al., 2005). Tais características possibilitam a ocorrência de uma alta diversidade de anfíbios e répteis, ultrapassando 200 espécies, o que representa cerca de 1/3 do total registrado para o país (COSTA et al. 1998; SBH, 2019).

O bioma Mata Atlântica abriga uma das maiores diversidades de anfíbios do mundo, com espécies endêmicas e com o maior número de espécies ameaçadas do Brasil (SUBIRÁ et al., 2012; HADDAD et al., 2013). A anurofauna do domínio da Mata Atlântica pode ser considerada pouco conhecida, visto que a velocidade de destruição do bioma tem sido muito maior do que a possibilidade de coleta de dados por ecólogos e zoólogos (POMBAL JR., 1997).

Para o bioma Cerrado são conhecidas, pelo menos, 150 espécies de anfíbios sendo que, aproximadamente, 28% delas sãos endêmicas desse bioma (KLINK; MACHADO, 2005). Poucos trabalhos tratam das taxocenoses de anuros do Cerrado, destacando-se aqueles desenvolvidos na Serra da Canastra, no município de João Pinheiro e na Serra do Cipó (MG) (ETEROVICK, SOUZA & SAZIMA 2020. ETEROVICK & SAZIMA 2004, SILVEIRA 2006).

A Caatinga apresenta um mosaico de paisagens, inserida em uma região semiárida. Retratando uma biodiversidade singular, casos de endemismo, atrelado a um processo de alteração e deterioração ambiental provocada pelo uso insustentável dos recursos naturais ora presentes. O Bioma Caatinga constitui-se em um dos maiores desafios para o conhecimento científico (LEAL et al., 2003). Entretanto, o estudo sobre a herpetofauna ainda é incipiente.

Pesquisas em áreas pouco estudadas são de extrema importância. Como exemplo, herpetólogos de todo o mundo, atualmente, registraram declínios em populações de anfíbios (PHILLIPS, 1990; ETEROVICK et al., 2005; HADDAD et al., 2013). Esse declínio ou extinção das populações pode ocorrer devido à uma interação entre efeitos locais e fatores globais. Na Mata Atlântica, por exemplo, tal efeito já foi registrado em algumas regiões como Boracéia e Serra do Japi, em São Paulo, e Santa Tereza, no Espírito Santo (HEYER et al., 1988; WEYGOLDT, 1989; HADDAD; SAZIMA, 1992; ETEROVICK et al., 2005). O presente estudo auxilia no entendimento da composição das comunidades herpetofaunísticas locais.

9.1.2.4.4 Objetivos

9.1.2.4.4.1 Objetivo Geral

Inventariar, por meio de dados primários, as comunidades de anfíbios e répteis na área de estudo do EIA.

9.1.2.4.4.2 Objetivos específicos

- Avaliar as comunidades herpetofaunísticas por meio de análises estatísticas de diversidade, dominância, equitabilidade, curva do coletor e demais análises solicitadas na IN146-2007 e SEMAD.

- Analisar padrões de abundância e riqueza das espécies considerando os aspectos temporais / sazonais.

- Diagnosticar espécies que possuam algum grau de ameaça, endemismo e/ou bioindicadoras de qualidade ambiental.

9.1.2.4.5 Métodos

Na região sudeste do Brasil a herpetofauna possui uma sazonalidade muito bem definida abrangendo espécies que possuem atividade durante todo o ano, e aquelas que são encontradas apenas durante o período seco ou chuvoso. A maioria das espécies prefere a estação chuvosa para realizar os seus atos reprodutivos, principalmente as que apresentam comportamento de reprodução explosiva. Segundo Martins (1994), Martins & Oliveira (1998) e Bernarde (2004), a estação chuvosa é o período que anuros, serpentes (em atividade ou em repouso) e lagartos (em repouso prolongado), intensificam suas atividades e possuem, consequentemente, maior taxa de encontro, o que facilita o seu registro. Entretanto, algumas espécies mais especialistas e/ou dependentes de características ambientais especiais para a procriação, utilizam períodos de menor pluviosidade como os mais viáveis para suas necessidades de obtenção de recursos alimentares além de aspectos específicos de comportamento como, por exemplo, a demarcação de seus territórios. Dessa forma, as campanhas foram realizadas de forma a contemplar essa sazonalidade.

9.1.2.4.6 Periodicidade Amostral

Foram realizadas três campanhas de campo para a coleta de dados primários onde a primeira ocorreu entre os dias 10 a 15 de setembro de 2018 (estação seca), a segunda entre os dias 01 a 05 de dezembro de 2020 (estação chuvosa) e a terceira entre os dias 20 a 24 de maio de 2021 (estação seca). Os dados primários foram comparados com um estudo anterior realizado na mesma área amostral pela ARCADIS (2013/2014). Cabe ressaltar que os dados apresentados pela Arcadis também ocorreram em duas campanhas sazonais sendo a primeira entre os dias 26/11 a 01/12/2013 e dia 28/01/2014 (estação chuvosa) e entre os dias 05/05/2014 a 09/05/2014 (estação seca). Dessa forma, os resultados destas duas últimas campanhas citadas serão apresentados com fins comparativos e de complementação.

9.1.2.4.7 Pontos de Amostragem

Em estudos de répteis e anfíbios vários fatores devem ser considerados, como por exemplo, os diferentes períodos de atividade das espécies, noturna e diurna (ETEROVICK *et al*., 2005). Alguns representantes da herpetofauna possuem estreita fidelidade aos seus habitats, dependendo diretamente de condições favoráveis para atividades de forrageio e reprodução (ETEROVICK *et al*., 2005). Esses fatores são importantes para a definição dos pontos amostrais. Durante as amostragens procurou-se evidenciar áreas com uma maior relevância biológica, tais como ambientes úmidos e com vegetação bem preservada, que podem corresponder a importantes refúgios e rotas de deslocamento. Segue abaixo os principais ambientes amostrados nesse estudo.

a) Fragmentos de mata (floresta estacional semidecidual).

b) Riachos permanentes.

c) Poças temporárias e permanentes.

d) Campo rupestre.

e) Lagos e áreas brejosas.

f) Estradas secundárias.

g) Áreas antropizadas.



Trilhas em fragmento de mata.



Riachos no interior de fragmento de mata.



Margem de poços permanentes.



Áreas brejosas.



Estradas secundárias.



Áreas abertas antropizadas.

Figura 9.85 – Fotos dos principais ambientes amostrados no estudo.

Os pontos amostrados durante as campanhas do inventário de répteis e anfíbios encontram-se com suas breves descrições e coordenadas em UTM (WGS82) na tabela abaixo.

Tabela 9-51 – Localização e caracterização dos pontos amostrais do inventário de herpetofauna.

Ponto	Fuso	Coordenadas (Datum Horizontal: WGS82, Fuso 23K)		Descrição básica
HE01	23K	674081	7947548	Lagoa permanente em área antropizada.
HE02	23K	671027	7949253	Riacho permanente de fundo arenoso em mata de galeria.
HE03	23K	671387	7949132	Riacho permanente em mata ciliar.
HE04	23K	671884	7945415	Brejo e córrego em área antropizada.
HE05	23K	672253	7946366	Riacho permanente em área aberta próxima a fragmento de mata.
HE06	23K	670527	7948086	Poça temporária em área antropizada.
HE07	23K	670517	7948150	Riacho temporário em mata de galeria.
HE08	23K	670790	7948589	Campo rupestre
HE09	23K	671421	7948431	Riacho permanente em mata de galeria
HE10	23K	671250	7948869	Córrego em área florestal.
HE11	23K	672121	7945328	Brejo temporário em área antropizada
HE12	23K	671179	7947990	Poça permanente em área de mata.
HE13	23K	671481	7945950	Brejo e riacho permanente em área antropizada
HE14	23K	671102	7946933	Riacho e poça permanente em área de mata de galeria.
HE15	23K	670808	7947295	Lago e riacho em área de mata.
HE16	23K	670503	7948781	Riacho temporário em campo rupestre
HE17	23K	668178	7948366	Brejo temporário em área aberta
HE18	23K	668767	7947554	Lago permanente em borda de floresta estacional semidecidual
HE19	23K	668463	7946855	Lago permanente em área antropizada
HE20	23K	673217	7948648	Açude e poço em área residencial.
HE21	23K	672079	7947068	Brejo e riacho às margens de estrada
HE22	23K	671128	7947948	Poça permanente no interior de fragmento de mata.
HE23	23K	672185	7947591	Vegetação às margens de estrada secundária
HE24	23K	672294	7947770	Vegetação às margens de estrada secundária
HE25	23K	672416	7948182	Vegetação às margens de estrada secundária
HE26	23K	670834	7947759	Vegetação às margens de estrada secundária
HE27	23K	670534	7947977	Área aberta - antropizada
HE28	23K	670663	7947870	Área aberta – antropizada
HE29	23K	670343	7947998	Vegetação às margens de estrada secundária
HE30	23K	670386	7948249	Trilhas no interior de área com vegetação arbustiva.
HE31	23K	670392	7948392	Trilhas no interior de área com vegetação arbustiva.
HE32	23K	670418	7948615	Trilhas no interior de área com vegetação arbustiva.

Ponto	Fuso	Coordenadas (Datum Horizontal: WGS82, Fuso 23K)		Descrição básica
HE33	23K	670133	7947663	Área com predominância de vegetação herbácea
HE34	23K	670390	7948735	Campo rupestre
HE35	23K	670232	7948933	Campo rupestre
HE36	23K	670175	7947447	Área com predominância de vegetação herbácea
HE37	23K	669956	7948763	Campo rupestre
HE38	23K	670155	7948593	Área com vegetação de cerrado
HE39	23K	670135	7948222	Área com vegetação arbustiva.
HE40	23K	670440	7947763	Área com vegetação arbustiva.

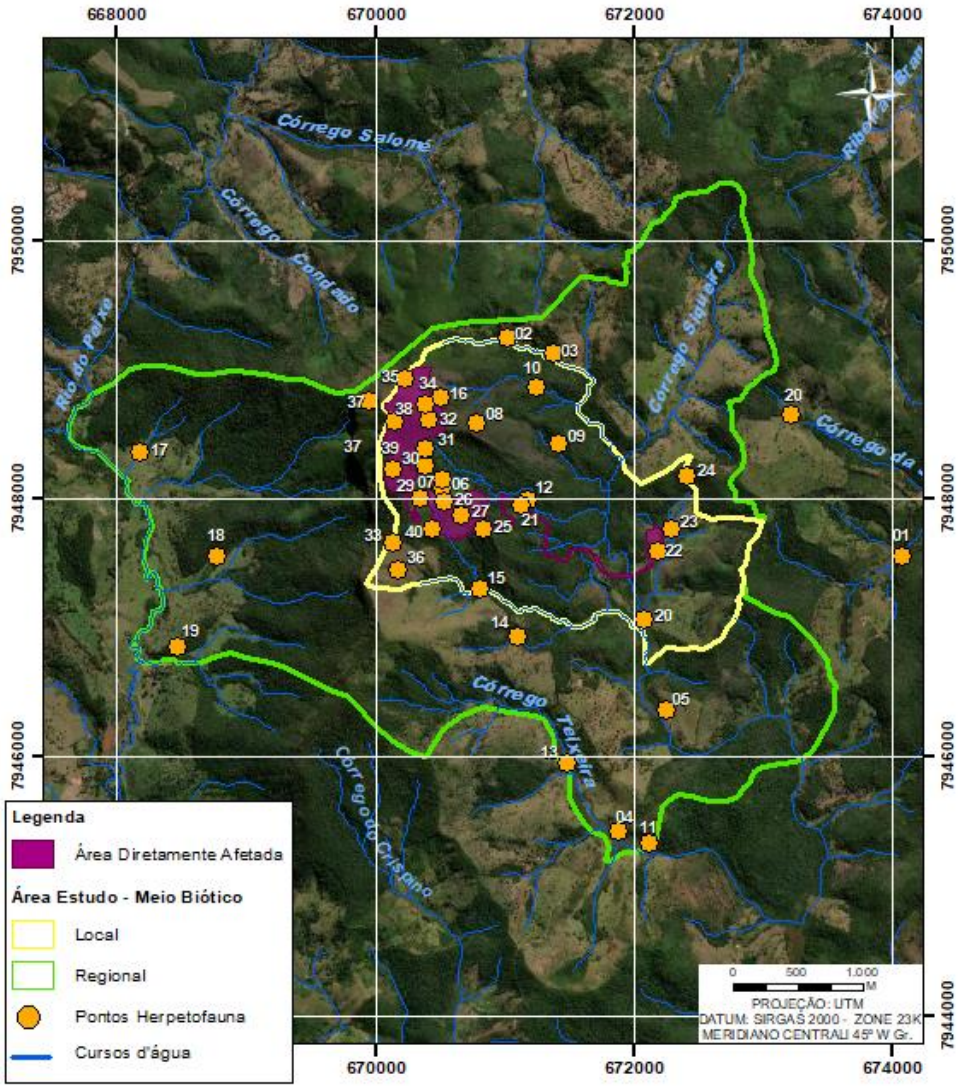


Figura 9.86 – Mapa com a localização dos pontos de amostragens da herpetofauna.

9.1.2.4.8 Coleta de Dados

Para a caracterização da composição herpetofaunística local foram utilizados métodos sistematizados (Busca Ativa limitada por tempo) para a realização das análises estatísticas e métodos complementares para composição qualitativa da taxocenose.

A coleta de informações para efeito de levantamento e diagnóstico foi realizada na área de estudo (AEL) e área diretamente afetada. Conforme o método de censo por encontros visuais realizou-se uma busca por ninhos de espuma, girinos, jovens e adultos em todos os microambientes potencialmente ocupados por esses animais. Tal procedimento foi aplicado durante o período diurno e noturno nos brejos, córregos, em trilhas que cortam as regiões de pasto e nas proximidades aos fragmentos de matas existentes na área do empreendimento, além de locais próximos a habitações humanas. As áreas de vegetação herbácea (ex. pastagens) que não possuíam características para encontro com anuros foram percorridas aleatoriamente.

Para os répteis, as buscas ativas foram realizadas, sobretudo, no período diurno, por meio da procura ativa nas áreas de amostragem (em terra e/ou corpos d'água), visualizações ocasionais e, adicionalmente, amostragens de estrada ("*road sampling*") (Fitch, 1987). Foram consideradas áreas florestadas e de borda, sempre que possível, verificando-se locais passíveis de serem utilizados como abrigo, tais como frestas em acúmulos de pedras e aglomerados rochosos, troncos caídos e madeira empilhada, vegetação marginal e a camada de folhiço que se acumula no chão destes ambientes. O registro da ocorrência de espécies de serpentes foi auxiliado por meio do uso de gancho próprio. Salienta-se, que o inventário de répteis é dificultado devido aos hábitos do grupo (p. ex. noturnos, fossoriais) e a cripticidade, cujos representantes, ao contrário dos anfíbios, não formam aglomerados reprodutivos.

Qualquer oportunidade de registro por visualização foi quantificada, considerando-se os animais encontrados e os indícios da ocorrência de espécies, como a presença de carcaças, girinos e/ou desovas de anuros (que podem ser coletados com auxílio de redes e peneiras), bem como de mudas ou ovos de répteis.

Em virtude das alterações taxonômicas recentes, optou-se por relacionar as espécies constantes nas listas de Costa e Bérnils (2018) para répteis e de Segalla *et al*., (2021) para anfíbios. Para auxílio nas identificações das espécies de répteis e anfíbios registradas ao longo do presente estudo foram utilizados guias de campo especializados (MARQUES *et al.* 2001, HADDAD *et al.* 2000; FEIO *et al.* 2008), arquivo pessoal de vocalizações de anuros e a experiência profissional. Abaixo seguem as especificações dos métodos aplicados nesse estudo.

Indivíduos que porventura não forem identificadas ao nível de espécie tiveram atribuídas as seguintes siglas: "cf.", "aff." e "sp". A primeira abreviação refere-se ao termo "*confer*" e indica que a espécie em questão é parecida com aquela que está sendo mencionada, havendo necessidade de exame mais cuidadoso de material zoológico para confirmação da identidade da espécie. A abreviação "*afinnis*" indica uma espécie que embora parecida com aquela que está sendo mencionada, é definitivamente distinta. A abreviação "sp." indica que o material não pode ser atribuído a qualquer espécie conhecida, podendo tratar-se de forma ainda não descrita.

9.1.2.4.9 Procura Ativa Limitada por Tempo

Consiste em caminhar lentamente ao longo de trilhas. Em ambos os lados da trilha, uma área de 5 metros é amostrada até uma altura de 3 a 4 metros. São vistoriados a serapilheira, troncos, cavidades, a vegetação e locais que podem servir de abrigo para a herpetofauna. As amostragens ocorrem durante o período noturno e diurno. Para cada transecção, realizou-se 1 hora de procura ativa. Segundo Martins (1993), Martins (1994), Martins & Oliveira (1998) e Bernarde (2004), é durante a noite que anuros, serpentes (em atividade ou em repouso) e lagartos (em repouso prolongado) possuem maior taxa de encontro. Procurou-se amostrar o maior número de ambientes possível, tais como, brejos, riachos e poças nos períodos crepuscular e noturno.

As áreas amostradas foram caracterizadas quanto aos aspectos de vegetação, observando o estado de conservação e a presença de corpos d'água sendo estes considerados permanentes ou temporários. Os ambientes foram considerados abertos ou fechados de acordo com o porte da vegetação.



Georreferenciamento dos pontos.



Busca ativa em abrigos naturais.



Busca ativa em margem de poço.



Busca ativa em trilhas no interior de fragmento

	de mata.

Figura 9.87 – À direita o georreferenciamento dos pontos e a esquerda a busca ativa noturna em trilhas no interior de fragmentos de mata.

9.1.2.4.10 Áudio Strip Transect

Esta metodologia é exclusivamente utilizada para anfíbios anuros. Trata-se do registro, por meio de gravação, da vocalização emitida pelos machos em atividade reprodutiva. Como a maioria dos anuros tem sua atividade de vocalização concentrada nas primeiras horas da noite, esse foi o período utilizado. Os exemplares foram registrados por meio de zoofonia (machos em atividade de vocalização) e de visualização direta. Foi utilizado um gravador digital Olympus VN-4100, com o intuito de registrar as vocalizações, bem como auxiliar na identificação das espécies.

	
Busca ativa diurna em margem de riacho.	Busca ativa noturna em margem de riacho.

Figura 9.88 – À direita a busca ativa noturna em margem de poços e a esquerda a busca ativa diurna.

9.1.2.4.11 Road Sampling

A amostragem em estradas (Fitch, 1987) é eficiente para todos os grupos, mas especialmente para a detecção de serpentes. Consiste em percorrer as estradas em baixa velocidade procurando espécimes que estejam parados ou deslocando-se por elas; espécimes mortos por atropelamento são frequentemente registrados por esse método. Os resultados podem ser incluídos como observações fortuitas ou sistematizados, registrando-se a distância percorrida e os tipos de ambiente amostrados.



Figura 9.89 – Amostragem em estradas.

Para a amostragem foi considerado os caminhos percorridos diariamente (estradas principais, secundárias e vias de acesso aos pontos de amostragem). Todos os anfíbios e répteis encontrados foram identificados e, quando possível, fotografados.



Figura 9.90 – À direita o registro das espécies encontradas e a esquerda o momento de um registro fotográfico de espécies.

9.1.2.4.12 Encontros Ocasionais

O registro ocasional é realizado durante o deslocamento entre os vários pontos de amostragem, onde muitas vezes é possível registrar répteis e anfíbios em deslocamento. Segundo Zanella & Cechin (2006) é indicado que este tipo de amostragem seja utilizado sempre em conjunto com outros métodos visto que inclui amostragens em outros substratos que não são amostrados, por exemplo, pelas armadilhas de interceptação e queda (Sawaya, Marques & Martins, 2008). Os dados obtidos com o encontro ocasional também foram inseridos no presente trabalho para complementar, de forma qualitativa, o estudo das espécies da herpetofauna presente na região.

9.1.2.4.13 Entrevistas

Outra forma de complementar qualitativamente o diagnóstico é por meio da realização de entrevistas ao longo de toda a área amostrada com moradores e/ou trabalhadores locais. As

entrevistas foram realizadas enfocando as espécies que são mais frequentemente visualizadas pela população local. Guias de identificação com fotografias das espécies prováveis de ocorrerem na região foram utilizados para um direcionamento das entrevistas de forma a confirmar, por meio da identificação visual, os relatos fornecidos pelos entrevistados.

Entretanto, cabe ressaltar que as espécies registradas por entrevistas foram rigorosamente avaliadas e só foram consideradas aquelas citadas que não apresentavam dúvidas quanto à sua identificação taxonômica.

9.1.2.4.14 Consulta a dados previamente publicados na literatura

Para a composição da lista de espécies potenciais para a região foram analisados trabalhos técnico-científicos a seguir: 1) laboratório de herpetologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas para o município de Conceição do Mato Dentro; 2) laboratório de herpetologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas para o município de Serro; 3) Eterovick e Sazima 2004; 4) Bokermann e Sazima 1973a; 5) Bokermann e Sazima 1973b; 6) Bokermann e Sazima 1978; 7) Madeira & Ribeiro 2009; 8) Sazima e Bokermann 1978; 9) Bokermann 1956; 10) Bokermann 1964; 11) Bokermann 1967; 12) Sazima e Bokermann 1982; 13) Eterovick & Sazima 1998; 14) Brandt 2007; 15) Kleinsorge et al 2009; 16) Leite et al 2008 e 17) Linares et al 2011.

9.1.2.4.15 Análise dos dados

A padronização das análises estatísticas bem como o cumprimento das premissas básicas das mesmas, foi feita por buscas ativas restritas por tempo (uma hora de busca noturna e uma hora de busca diurna em pontos determinados). Essa padronização permite uma amostragem homogênea e a comparação entre as estações amostrais.

Para avaliar a diversidade de anfíbios e répteis, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Esse índice é a medida de diversidade mais utilizada em monitoramentos (ROSSO, 1996). Para Wihlm (1972), esta equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade específica e de dominância, uma vez que expressa a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos. Segundo Odum (1988), esse é o índice que atribui um maior peso a espécies raras, prevalecendo, desta forma, o componente de riqueza de espécies (PEET, 1974).

O índice de Shannon assume, também, que os indivíduos são amostrados ao acaso de uma população indefinidamente grande (PIELOU, 1983) e que todas as espécies estão representadas na amostra coletada, sendo relativamente independentemente do tamanho da amostra. A base de cálculo é:

$$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$$

Onde:

H' = índice de diversidade de espécies;

n = número de indivíduos amostrados;
fi = número de indivíduos da espécie i.

Dessa forma, Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada.

A dominância foi determinada pelo índice de Simpson (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 1988). Para o cálculo dos índices de diversidade supracitados foram considerados apenas registros de espécies por métodos sistematizadas (busca ativa).

Curvas de acumulação de espécies (ou curvas do coletor) são formas simples de avaliar como a riqueza de espécies varia de acordo com o esforço amostral, onde o número de taxa geralmente cresce assintoticamente com o aumento no número de amostras (SANTOS 2003). Quando a curva atinge a estabilização e não é observado incremento na riqueza com o aumento do esforço amostral, todas as espécies terão sido amostradas. Dessa forma, essas curvas permitem estimar o número esperado de espécies em um conjunto de amostras e estimar o mínimo necessário de amostras para caracterização de uma comunidade. Outros índices biológicos podem ser usados em investigações sobre comunidades, como por exemplo, as curvas de rarefação de Sanders (1968).

O método de rarefação foi proposto por Sanders (1968), e posteriormente revisto por Hurlbert (1971) e Simberloff (1972), representando uma ferramenta que possibilita comparações acerca da diversidade em áreas distintas e ainda responder a questão de qual o número de espécies esperado em uma segunda amostra independente com *n* indivíduos, a partir de uma amostra conhecida de *n* indivíduos (KREBS, 1989). Entretanto, para a aplicação das curvas de rarefação premissas devem ser consideradas incluindo a padronização das amostragens. Para isso, utilizamos os métodos estimadores de riqueza de espécies *Jackknife* 1ª ordem e o *Bootstrap*.

A estimativa de espécies pelo método Bootstrap é calculada somando-se a riqueza observada à soma do inverso da proporção de amostras em que ocorre cada espécie. As equações de estimativas foram desenvolvidas por Smith & van Belle (1984), que também fornecem uma equação para cálculo de variância da estimativa. Esse método difere dos demais estimadores por utilizar dados de todas as espécies encontradas para estimar a riqueza total, não se restringindo apenas às espécies raras. Os métodos *Jackknife* e *Bootstrap* diferem na maneira como eles obtêm a amostra. O método *Jackknife* computa **n** subconjuntos (**n** = tamanho da amostra) pela eliminação sequencial de um caso de cada amostra. Assim cada amostra tem um tamanho de n – 1 e difere apenas pelo caso omitido em cada amostra. Apesar de o método *Jackknife* ter sido ultrapassado pelo *Bootstrap* como um eficiente estimador de intervalos de confiança e cálculos de significâncias, ele continua como uma medida viável de observações influentes (uma observação que exerce uma influência desproporcional sobre um ou mais aspectos das estimativas e essa influência pode ser baseada em valores extremos das variáveis) e uma opção para muitos pacotes estatísticos.

O método *Bootstrap* obtém sua amostra via amostragem com reposição da amostra original. A chave é a substituição das observações após a amostragem, o que permite ao pesquisador criar tantas amostras quanto necessárias e jamais se preocupar quanto à duplicação de amostras, exceto quando isso acontecer ao acaso. Cada amostra pode ser analisada independentemente e os resultados compilados ao longo da amostra. Por exemplo, a melhor estimativa da média é exatamente a média de todas as médias estimadas ao longo das amostras.

Utilizando esses estimadores é possível analisar a diferença de espécies estimada para a área e realizar comparações no que se refere aos resultados obtidos da riqueza observada. Para nenhuma análise estatística foram utilizados dados de amostragens de estrada e visualizações ocasionais. As análises estatísticas feitas neste relatório foram realizadas com dois *softwares* estatísticos: Systat 11 e Estimates Win 9.1.

A equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. A equitabilidade é mais comumente expressada pelo Índice de Equitabilidade de Pielou: J'= H'(observado) /H' máximo, onde H' máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O H' máximo é calculado pela seguinte equação: H' máximo = ln S, onde S = número total de espécies. Esse índice pode-se apresentar proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. Os dados de abundância foram usados para cálculo desse índice.

Com o intuito de avaliar e comparar a composição de espécie entre os pontos amostrais foi conduzida uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA), com Índice de Jaccard utilizando o número total de espécies por ponto amostrado. O Índice de Jaccard é um índice de similaridade que será utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando presença ou ausência (WILKINSON, 2007). Dessa forma, a composição da taxocenose de cada ponto amostral gerará uma matriz de similaridade a qual será usada para a confecção gráfica de dendrogramas de similaridade.

As espécies encontradas foram classificadas de acordo com sua distribuição geográfica e ao tipo de ambiente de ocorrência de acordo com a tabela a seguir.

Tabela 9-52 – Classificação da herpetofauna de acordo com a ocupação de ambiente e distribuição geográfica.

AMBIENTES DE OCORRÊNCIA	
Mata de Galeria	MG
Folhiço	FO
Riacho temporário	RT
Riacho permanente	RP
Alagadiço temporário	AL
Brejo permanente	BR
Pastagens, áreas cultivadas e eucaliptais.	P
Áreas descobertas e benfeitorias rurais	AD
Campo Rupestre	CR
Remanso alagado de riachos	RE
Ambiente aquático	AA

AMBIENTES DE OCORRÊNCIA	
Área florestal	AF
Área aberta	AB
Fossorial	FS
Afloramento rochoso	AR
CLASSIFICAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO	
Caatinga	CA
Maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica	MT
Maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado	CE
Não há predomínio na área de distribuição geográfica de apenas um destes biomas.	C
Quando a distribuição estiver restrita a áreas inseridas ou adjacentes ao Espinhaço	D
Espécie com distribuição restrita ao Espinhaço Meridional	D*
Distribuição indefinida	?

9.1.2.4.16 Resultados

9.1.2.4.16.1 Dados secundários

Para a região foram registradas, por meio de dados secundários (LEITE *et al* 2008) e dados de licenciamento de áreas do entorno, 60 espécies de anfíbios e 43 de répteis. Foram usados os seguintes dados: 1 - laboratório de herpetologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas para o município de Conceição do Mato Dentro; 2 - laboratório de herpetologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas para o município de Serro; 3 – Eterovick e Sazima 2004; 4 – Bokermann e Sazima 1973a; 5 - Bokermann e Sazima 1973b; 6 – Bokermann e Sazima 1978; 7 – Madeira & Ribeiro 2009; 8 – Sazima e Bokermann 1978; 9 – Bokermann 1956; 10 - Bokermann 1964; 11- Bokermann 1967; 12 – Sazima e Bokermann 1982; 13 – Eterovick & Sazima 1998; 14 – Brandt 2007; 15 – Kleinsorge et al 2009; 16 - Leite et al 2008; 17 - Linares et al 2011.

Tabela 9-53 – Anfíbios de provável ocorrência para a região.

Espécies		Status[2]		
		Estadual	Nacional	Global
Bufonidae	*Rhinella Schneideri*	LC	LC	LC
	Rhinella rubescens	LC	LC	LC
	Rhinella crucifer	LC	LC	LC
Cycloramphidae	*Thoropa miliaris*	LC	LC	LC
	Thoropa megatympanum	LC	LC	LC
Dendrobatidae	*Ameerega flavopicta*	LC	LC	LC
Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	LC	LC	LC
Centrolenidae	*Vitreoranasp*	-	-	-

[2] **Legenda**: LC = *least concern* (fora de perigo); DD = *data deficient* (dados insuficientes para categorizar a espécie); NE = não disponível (sem informação); NT (quase ameaçado); AE – Ameaçado de Extinção; VU (Vulnerável).

Espécies		Status[2]		
		Estadual	Nacional	Global
Brachycephalidae	*Ischinocnema juipoca*	LC	LC	LC
Microhylidae	*Elachistocleis cesarii*	LC	LC	LC
Hylidae	*Aplastodiscus sp nov*	-	-	-
	Bokermannohyla alvarengai	LC	LC	LC
	Bokermannohyla circumdata	LC	LC	LC
	Bokermannohyla martinsi	LC	LC	LC
	Bokermannohyla nanuzae	LC	LC	LC
	Bokermannohyla saxicola	LC	LC	LC
	Dendropsophus decipiens	LC	LC	LC
	Dendropsophus elegans	LC	LC	LC
	Dendropsophus minutus	LC	LC	LC
	Dendropsophus rubicundulus	LC	LC	LC
	Dendropsophus seniculus	LC	LC	LC
	Boana albomarginatus	LC	LC	LC
	Boana albopunctata	LC	LC	LC
	Boana cipoensis	NT	NT	NT
	Boana crepitans	LC	LC	LC
	Boana faber	LC	LC	LC
	Boana lundii	LC	LC	LC
	Boana pardalis	LC	LC	LC
	Boana polytaenia	LC	LC	LC
	Itapothyla langsdorfii	LC	LC	LC
	Phasmahyla jandaia	LC	LC	LC
	Phyllomedusa burmeisteri	LC	LC	LC
	Phyllomedusa megacephala	DD	DD	DD
	Scinax (gr. catharinae)	-	-	-
	Scinax duartei	LC	LC	LC
	Scinax eurydice	LC	LC	LC
	Scinax fuscovarius	LC	LC	LC
	Scinax luizotavioi	LC	LC	LC
	Scinax machadoi	LC	LC	LC
	Scinax perereca	LC	LC	LC
	Scinax squalirostris	LC	LC	LC
Leptodactylidae	*Adenomera bokermanni*	LC	LC	LC
	Leptodactylus camacara	DD	DD	DD
	Leptodactylus cunicularius	LC	LC	LC
	Leptodactylus fuscus	LC	LC	LC

Espécies		Status[2]		
		Estadual	Nacional	Global
	Leptodactylus jolyi	DD	DD	DD
	Leptodactylus labirynthicus	LC	LC	LC
	Leptodactylus latrans	LC	LC	LC
	Leptodactylus mystaceus	LC	LC	LC
	Leptodactylus mystacinus	LC	LC	LC
	Leptodactylus syphax	LC	LC	LC
	Physalaemus centralis	LC	LC	LC
	Physalaemus crombiei	LC	LC	LC
	Physalaemus cuvieri	LC	LC	LC
	Physalaemus deimaticus	DD	DD	DD
	Physalaemus evangelistai	DD	DD	DD
	Physalaemus olfersi	LC	LC	LC
	Physalaemus orophilus	DD	DD	DD
	Pseudopaludicola mineira	DD	DD	DD
	Pseudopaludicola serrana	DD	DD	DD

Tabela 9-54 – Répteis de provável ocorrência na região.

Espécies		Status[3]		
		Estadual	Nacional	Global
CROCODYLIA				
Alligatoridae	*Caiman latirostris*	LC	LC	LC
SQUAMATA/SAURIA				
Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	LC	LC	LC
	Gymnodactylus guttulatus	LC	LC	LC
Gymnophthalmidae	*Colobodactylus dalcyanus*	LC	LC	LC
	Heterodactylus lundii	LC	LC	LC
	Placosoma cipoensis	VU	VU	VU
Teiidae	*Ameiva ameiva*	LC	LC	LC
	Salvator meriane	LC	LC	LC
	Ameivula ocellifera	LC	LC	LC
Leiosauridae	*Enyalius bilineatus*	LC	LC	LC
Tropiduridae	*Tropidurus torquatus*	LC	LC	LC
	Tropidurus montanus	LC	LC	LC
	Eurolophosaurus nanuzae	NT	NT	NT

[3] **Legenda**: LC = *least concern* (fora de perigo); DD = *data deficient* (dados insuficientes para categorizar a espécie); NE = não disponível (sem informação); NT (quase ameaçado); AE – Ameaçado de Extinção; VU (Vulnerável).

Espécies		Status[3]		
		Estadual	Nacional	Global
	Tropidurus oreadicus	LC	LC	LC
Polychrotidae	*Polychrus acutirostris*	LC	LC	LC
Viperidae	*Bothropoides jararaca*	LC	LC	LC
	Bothropoides neuwiedi	LC	LC	LC
	Crotalus durissus	LC	LC	LC
Dipsadidae	*Apostolepis assimilis*	LC	LC	LC
	Atractus pantostictus	LC	LC	LC
	Atractus spinalis	LC	LC	LC
	Erythrolamprus aesculapi	LC	LC	LC
	Erythrolamprus miliaris	LC	LC	LC
	Erythrolamprus poeculogyrus	LC	LC	LC
	Leptodeira anullata	LC	LC	LC
	Oxyrhopus guibei	LC	LC	LC
	Oxyrophus guibei	LC	LC	LC
	Philodryas aestiva	LC	LC	LC
	Philodryas olfersi	LC	LC	LC
	Sibynomorphus mikanii	LC	LC	LC
	Taenophallus affinis	LC	LC	LC
	Thamnodynastis hipoconia	LC	LC	LC
	Thamnodynastis strigilia	LC	LC	LC
	Xenodon merremii	LC	LC	LC
Boidae	*Boa constrictor*	LC	LC	LC
	Epicrates crassus	LC	LC	LC
Elapidae	*Micrurus frontalis*	LC	LC	LC
Colubridae	*Chironius carinatus*	LC	LC	LC
	Chironius flavolineatus	LC	LC	LC
	Clelia pumblea	LC	LC	LC
	Drymoluber brazili	LC	LC	LC
	Mastigodryas bifossatus	LC	LC	LC
	Tantilla boipiranga	LC	LC	LC
	Simophis rhinostoma	LC	LC	LC

O resultado dos dados secundários mostra que a herpetofauna para a região onde o empreendimento será instalado é composta tanto por espécies de hábitos generalistas e típicas de áreas antropizadas bem como por especialistas, endêmicas e/ou carente de dados científicos. Porém, ressalta-se que os dados secundários abordam uma área muito maior do que a área de estudo.

9.1.2.4.16.2 Dados primários e análises

9.1.2.4.16.3 Estudos realizados

A. <u>Descrição da comunidade herpetofaunística pela Arcadis (2014)</u>

No estudo realizado pela ARCADIS (2014), foi registrado um total de 38 espécies de anfíbios distribuídas em 11 famílias e para répteis 15 espécies distribuídas em 7 famílias. Com isso, registrou-se uma comunidade herpetofaunística composta por 53 espécies.

Para os anfíbios, as famílias mais representativas foram Hylidae (com 60% de representatividade de anfíbios) e Leptodactylidae (18%). Para o grupo répteis, a família de serpentes Dipsadidae foi a que apresentou a maior riqueza e, consequentemente, maior representatividade (40% do total de répteis).

Dentre as espécies de anfíbios registradas, algumas não foram identificadas até o nível específico visto que se tratava de anuros que estavam em fase de descrição (*Aplastodiscus sp nov* e *Vitreorana sp).*

Cinco espécies são consideradas como endêmicas do estado de Minas Gerais (*Ischnocnema izecksohni, Scinax carnevallii, Scinax luizotavioi, Hylodes cf otavioi e Physalaemus orophilus). Ischnocnema izecksohni* habita as matas de galeria do Quadrilátero Ferrífero, sul da Cadeia do Espinhaço, estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil e é considerada endêmica desta região. É encontrada na serrapilheira das florestas de galeria e de bordas florestais onde se alimenta de insetos. É considerada como carente de dados pela IUCN. *Aplastodiscus sp nov* e *Vitreorana sp* até o momento ainda não foram descritas pela ciência e, com isso, não se sabe o real status de conservação das mesmas.

Hylodes otavioi ocorre em córregos permanentes com vegetação primária e secundárias de matas ciliares. Apresenta distribuição restrita à porção meridional da Serra do Espinhaço, no estado de Minas Gerais. Sabe-se que o turismo e o fogo frequente causam alterações nesse ambiente, mesmo nas áreas protegidas. Dados sobre a sua história de vida, incluindo hábitat utilizado e reprodução, são insuficientes para uma avaliação adequada quanto à distribuição, *status* populacional e ameaças. Por isso, *Hylodes otavioi* foi categorizada como Dados Insuficientes (DD).

Dentre os répteis, a serpente *Tantilla boipiranga* é considerada com endêmica do estado de Minas Gerais e é considerada como vulnerável pela IUCN.

O jacaré do papo amarelo (*Caiman latirostris)* já foi considerado como vulnerável até o ano de 2000 e, a partir de 2003 foi retirada da lista de espécies ameaçadas de extinção devido à recuperação de suas populações.

B. <u>Descrição da comunidade herpetofaunística pela Geomil (2018/2020/2021)</u>

Durante as campanhas realizadas pela Geomil (2018, 2020 e 2021), durante o período seco e chuvoso, registrou-se um total de 40 espécies de anfíbios e 20 de répteis. Conforme se pode

observar na tabela a seguir, a anurofauna está distribuída em 9 famílias (Bufonidae, Hylidae, Phyllomedusidae, Microhylidae, Brachycephalidae, Odontophrynidae, Centrolenidae, Hylodidae e Leptodactylidae) e os répteis em 11 famílias (Alligatoridae, Colubridae, Amphisbaenidae, Tropiduridae, Gekkonidae, Dipsadidae, Viperidae, Boidae, Teiidae, Anguidae e Polychrotidae).

Esses resultados são importantes uma vez que a Mata Atlântica e o Cerrado são considerados como um dos mais ameaçados do planeta (MITTERMEIER et al. 2004) e, além disso, os estudos realizados no âmbito do licenciamento, que caracterizam a composição da fauna reptiliana, por exemplo, são escassos para ambos os biomas.

Na tabela abaixo há os dados sobre o ambiente de ocorrência, tipo de registro, *status* de conservação nas listas estadual, nacional e global de espécies ameaçadas consultadas. Quanto aos resultados obtidos por meio de entrevistas, para a campanha realizada pela GEOMIL o lagarto teiú *Salvator merianae* foi considerado, uma vez que não gerou dúvidas taxonômicas entre as características avaliadas bem como foi registrado por meio de dados primários. As demais espécies citadas não foram consideradas em virtude de que a nomenclatura popular mencionada pelos entrevistados remetia às espécies diferentes (ex.: jararaca e cobra coral).

Detalhes sobre a taxocenose, método de registro, ambiente e status de conservação encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 9-55 – Lista de répteis e anfíbios para a área do empreendimento.

Táxon	Nome Popular	Campanhas	Registro	Método	Classificação		Ameaça		
					AMB	DIST.	MG	BR	IUCN
AMPHIBIA **ANURA** **Bufonidae**									
Rhinella crucifer (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo	1,2,3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO, AE	AL, LP	CE, CA	LC	LC	LC
Rhinella diptycha (Werner, 1894)	Sapo	3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO, AE	AL, LP	CE	LC	LC	LC
Brachycephalidae									
Ischnocnema juipoca (Sazima & Cardoso, 1978)	Rã de folhiço	1,3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC
Ischnocnema izecksohni (Caramaschi & Kisteumacher, 1989 "1988")	Rãzinha	1,3	V, Voc	TCS, BA, ZO	LP, AL, P, AD	CE	DD	DD	DD
Centrolenidae									
Vitreorana sp	Perereca de vidro	1,3,4	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	-	-	-
Phyllomedusidae									
Phyllomedusa burmeisteri (Boulenger, 1882)	Perereca verde	1,3,4	V, Voc	BA, ZO	LT, LP, RP, RT, AL	CE	LC	LC	LC
Hylidae									
Aplastodiscus sp nov	Perereca verde	1,2,3,4	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	-	-	-
Bokermannohyla circumdata (Cope, 1871)	Perereca	1,3	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC
Dendropsophus branneri (Cochran, 1948)	Perereca	1,2,3,4	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC

Táxon	Nome Popular	Campanhas	Registro	Método	Classificação		Ameaça		
					AMB	DIST.	MG	BR	IUCN
Dendropsophus decipiens (A. Lutz, 1925	Perereca	1,2,3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca de moldura	1,3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Perereca	1,2,3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO	MG, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862	Perereca verde	1,3,4	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Dendropsophus seniculus (Cope, 1868)	Perereca	1,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Boana albomarginatus (Spix, 1824)	Perereca-verde	1,3,4	V, Voc	TCS, BA, ZO	LP, AL, P, AD	CE	LC	LC	LC
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Perereca-carneiro	1,2,3,4	V, Voc	TCS, BA, ZO	LP, AL, P, AD	CE	LC	LC	LC
Boana crepitans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	1,3,4,5	V, Voc	BA, ZO	LT, LP, RP, RT, AL	CE	LC	LC	LC
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	Perereca martelo	1,3,4	V, Voc	BA, ZO	LT, LP, RP, RT, AL	CE	LC	LC	LC
Boana polytaenia (Cope, 1870 "1869")	Perereca de pijama	1,2,3,4,5	V, Voc	BA, ZO	LT, LP, RP, RT, AL	CE	LC	LC	LC
Itapotihyla langsdorffii (Duméril & Bibron, 1841)	Perereca castanhola	1,3	V, Voc	BA, ZO	LT, LP, RP, RT, AL	CE	LC	LC	LC
Ololygon carnevallii (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Perereca	1,2,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Ololygon luizotavioi (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Perereca	1,2,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Scinax cuspidatus (A. Lutz, 1925)	Perereca	1,2,3,4	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Scinax eurydice (Bokermann, 1968)	Perereca	1,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC

Táxon	Nome Popular	Campanhas	Registro	Método	Classificação		Ameaça		
					AMB	DIST.	MG	BR	IUCN
Scinax fuscomarginatus (A. Lutz, 1925)	Perereca	1,3,4	V	TCS, BA, ZO	LT, LP, P, AD	MT	LC	LC	LC
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca	1,3,4,5	V, Voc	BA, ZO	LP, P, AD	CE, MT	LC	LC	LC
Scinax perereca (Pombal, Haddad & Kasahara, 1995)	Perereca	1,2,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Scinax similis (Cochran, 1952)	Perereca	1,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	Perereca	1,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Odontophrynidae									
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo de chifres	1,3,4	V	TCS, BA	LP, AL	C	LC	LC	LC
Microhylidae									
Elachistocleis cesarii (Miranda Ribeiro (1920)	sapinho	1,3,4	V	TCS, BA	LP, AL	C	LC	LC	LC
Hylodidae									
Hylodes otavioi (Sazima & Bokermann, 1983 "1982")	Rã	1,3,5	V	TCS, BA	LP, AL	C	DD	DD	DD
Leptodactylidae									
Leptodactylus furnarius (Sazima & Bokermann, 1978)	Rã	1,3	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã assobiadora	1,2,3,4	V, Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Rã pimenta	1,2,3,4	Voc	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã –manteiga	1,2,3,4	V	TCS, BA	LP, AL	C	LC	LC	LC
Leptodactylus mystaceus (Spix, 1824	Rã	1,3,4,5	Voc	BA, ZO	AL, LT	D*	LC	LC	LC
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	Rã	3,4	Voc	BA, ZO	AL, LT	D*	LC	LC	LC
Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826)	rã-cachorro	1,3,4,5	V, Voc	TCS, BA, ZO	LP, AL, P, AD	C	LC	LC	LC
Physalaemus orophilus (Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010)	rã	1,3	V, Voc	TCS, BA, ZO	LP, AL, P, AD	C	LC	LC	LC
REPTILIA **CROCODYLIA** **Alligatoridae**									
Caiman latirostris (Daudin, 1801)	Jacaré do papo amarelo	2,3	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC

Táxon	Nome Popular	Campanhas	Registro	Método	Classificação		Ameaça		
					AMB	DIST.	MG	BR	IUCN
SQUAMATA/AMPHISBAENIA **Amphisbaenidae**									
Amphisbaena alba (Linnaeus, 1758)	Cobra duas cabeças	3	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
Leposternon infraorbitale (Bertold, 1859)	Cobra duas cabeças	1,3	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
Leposternon microcephalum (Wagler in Spix, 1824)	Cobra duas cabeças	1,3	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
SQUAMATA/LACERTILIA **Anguidae**									
Ophiodes striatus (Spix, 1825)	Cobra de vidro	4	V	AE	AB, AF	MT,CE	LC	LC	LC
Leiosauridae									
Enyalius bilineatus (Duméril & Bibron, 1837)	Lagarto	3,4	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
Polychrotidae									
Polychrus acutirostris (Spix, 1825)	Lagarto preguiça	3	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
Tropiduridae									
Tropidurus torquatus (Wied, 1820)	calango	1,2,3,4	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
Gekkonidae									
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa	3,4	V	BA	AF, MG	CA	LC	LC	LC
Teiidae									
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	calango verde	1,3,4	V	BA	AF, MG	MT,CE	LC	LC	LC
Salvator merianae (Duméril e Bibron, 1839)	teiu	1,3,4	V,E	BA	AF, MG	MT,CE	LC	LC	LC
SQUAMATA/OPHIDIA **Colubridae**									
Tantilla boipiranga (Sawaya & Sazima, 2003)	serpente	2,3	V	BA	AF	CE	LC	LC	VU
Viperidae									
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Jararaca	1,3,4	V	BA	AF	CE	LC	LC	LC
Bothrops neuwiedi (Wagler in Spix, 1824)	Jararaca de rabo branco	1,3,4	V	BA	AB,AF	CE	LC	LC	LC
Dipsadidae									
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	Serpente	1,3	V	BA	AB, AF	CE, MT	LC	LC	LC

Táxon	Nome Popular	Campanhas	Registro	Método	Classificação		Ameaça		
					AMB	DIST.	MG	BR	IUCN
Oxyrhopus guibei (Hoge & Romano, 1978)	Coral falsa	1,3	V	BA	AB, AF	CE, CA,MT	LC	LC	LC
Erythrolamprus typhlus (Linnaeus, 1758)	Cobra verde	4	V	BA	AB, AF	CE,MT	LC	LC	LC
Sibynomorphus mikanii mikanii (Schlegel, 1837)	Dormideira	1,3	V	BA	AB, AF	CE, MT	LC	LC	LC
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1870)	Cipó	1,2,3	V	BA	AB, AF	CE, MT	LC	LC	LC
Thamnodynastes sp 1	Serpente	1	V	BA	AB, AF	CE, MT	LC	LC	LC
Xenodon neuwiedii (Günther, 1863)	Coral falsa	1,3	V	BA	AB, AF	CE, CA,MT	LC	LC	LC

Legenda:
Tipo de registro: V= registro visual; Voc= registro sonoro; G= girino, E=Entrevista**.**
Método de amostragem: BA= busca ativa; RO= registro ocasional; AE = Amostragem em estrada; CT = registro fotográfico; TCS= transecto limitado por tempo; AT= atropelamento, E = entrevistas.
Classificação: MG: Mata de Galeria; FO: Folhiço; RT: Riacho temporário; RP: Riacho permanente; AL: Alagadiço temporário; BR: Brejo permanente; P: Pastagens, áreas cultivadas e eucaliptais; AD: Áreas descobertas e benfeitorias rurais; CR: Campo Rupestre; RE: Remanso alagado de riachos; AA: Ambiente aquático; AF: Área florestal: AB: Área aberta; FS: Fossorial; AR: Afloramento rochoso; Dist.= distribuição das espécies quanto aos biomas de ocorrência (NASCIMENTO *et al*., 2005): MT= maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica; CE= maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado; C= não há predomínio na área de distribuição geográfica de apenas um destes biomas; D= quando a distribuição estiver restrita a áreas inseridas ou adjacentes ao Espinhaço; ?= informações não disponíveis; D*= espécie com distribuição restrita ao Espinhaço Meridional; * = espécies em determinação taxonômica**.**
Status de Ameaça (MG=COPAM, 2010; BR= Brasil= MMA, 2016 e IUCN, 2020.1): LC= pouco preocupante; NT= quase ameaçada; DD= dados insuficientes; LR = baixo risco. Campanhas: 1 = 1ª (Arcadis), 2 = 2ª (Arcadis), 3 = 3ª (Geomil – seca 2018), 4 = 4ª (Geomil – chuvosa 2020) e 5 = 5ª (Geomil – seca 2021).

Estudos faunísticos (inventariamento, monitoramento, etc.) demandam esforço amostral para a realização das metodologias sistematizadas. Os mesmos podem ser medidos de diversas formas como, por exemplo, número de unidades amostrais, número de indivíduos amostrados, horas de observação, entre outras. Para este estudo optou-se pelo número de horas de amostragem sistematizada, bem como pelo número de observadores. Dessa forma, o cálculo é baseado no número total de busca ativa limitada por tempo multiplicado pelo número de biólogos atuando na amostragem. Ao final do estudo foram utilizadas 240 horas de amostragem sistematizada (8 horas x 2 herpetólogos x 15 dias) sendo 80 horas para cada campanha.

Por meio dos dados totais realizou-se a análise de representatividade de cada grupo (répteis e anfíbios). Para os anfíbios, a família Hylidae foi a mais representativa com 55% das espécies de anuros. Esse padrão de dominância dessa família é comumente observado em estudos na região Neotropical (DUELLMAN, 1986; FEIO et al., 2008, AZEVEDO-RAMOS; GALATTI, 2002). A adaptação do grupo ao hábito arborícola permite a ocupação, com sucesso, de ambientes com grande heterogeneidade estrutural (HADDAD; SAWAYA, 2000; FEIO et al., 2008). Os hilídeos são extremamente variáveis no tamanho e aparência externa, porém, possuem discos adesivos arredondados nas pontas dos dedos, presentes na maioria das espécies, que os diferencia das outras famílias. Normalmente são os mais abundantes em todos os biomas brasileiros.

Leptodactylidae foi a segunda mais representativa (20%). Essa família é caracterizada, principalmente, pela presença do dedo médio do membro posterior bastante alongado. O gênero Leptodactylus possui espécies com ampla distribuição geográfica na América do Sul, abundantes e que carecem de revisão taxonômica, pois, possivelmente, abrigam um grande complexo de espécies (ex: rã-assobiadora *L. fuscus* e rã manteiga *L. latrans*) (RAMOS; GASPARINI, 2004). Em geral, essa família é composta por anuros de pequeno e médio porte, insetívoros, terrestres ou semiaquáticos, e de atividade noturna (FROST, 2009). Normalmente vivem associados à serrapilheira de florestas tropicais úmidas, ou próximos à água, com exceção de algumas espécies que habitam ambientes áridos, cujos modos reprodutivos são bastante variados. Algumas espécies do gênero Leptodactylus constroem ninhos de espuma no interior de tocas subterrâneas, importantes para evitar a dessecação dos ovos e garantir a proteção das larvas em desenvolvimento contra predadores, particularmente em ambientes onde a distribuição das chuvas é irregular ao longo da estação reprodutiva. Existem espécies de leptodactylideos de grande porte que são consideradas cinegéticas como, por exemplo, a rã-pimenta *L. labyrinthicus*.

Bufonidae e Brachycephalidae obtiveram dois registros cada e, com isso, 5% do total de anfíbios anuros (cada uma). Os Bufonídeos encontram-se distribuídos de modo cosmopolita em regiões temperadas e tropicais, exceto na região da Austrália, Madagascar e Ilhas Oceânicas. Caracteriza-se, principalmente, pela pele coberta de calosidades com ou sem glândulas. Algumas espécies possuem glândulas paratóides localizadas na região póstero-dorsal da cabeça e outras têm glândulas nos membros (DEIQUES et al., 2007). São muito comuns algumas espécies mais generalistas em ambientes rurais e até urbanos. Brachycephalidae é composta por anfíbios de pequeno porte que são registrados, principalmente, na serapilheira no interior de fragmentos de mata.

Ressalta-se que o número de anuros registrados neste estudo é extremamente importante visto que se trata de um grupo sensível às alterações ambientais e, além disso, mostraram-se bastante diversificados conforme se pode observar na composição das famílias.

Tabela 9-56 – Percentual e número de espécies de anfíbios por família amostrada na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Hylidae	Leptodactylidae	Bufonidae	Brachycephalidae	Centrolenidae
23	8	2	2	1
55%	20%	5%	5%	3%
Hylodidae	**Odontophrynidae**	**Microhylidae**	**Phyllomedusidae**	
1	1	1	1	
3%	3%	3%	3%	

No que se refere aos répteis, a avaliação da representatividade de famílias mostrou que Dipsadidae obteve 30% da taxocenose com cinco espécies constatadas. A família Dipsadidae compreende o maior grupo de serpentes brasileiras e corresponde a aproximadamente 65% das espécies de serpentes com ocorrência registrada para o território nacional. As espécies pertencentes a essa família estavam até recentemente locadas em Colubridae, sendo que análises filogenéticas moleculares ocasionaram na reclassificação das serpentes superiores. Visto a diversidade de padrões morfológicos presentes no grupo, os dipsadídeos ocupam os mais variados tipos de habitats e substratos.

A segunda mais representativa foi Amphisbaenidae. Os Amphisbaenia são répteis escavadores com corpo cilíndrico, alongado e desprovido de membros, na maioria (GANS, 1968; 1969). São totalmente subterrâneos e, para isso, requerem grandes modificações morfológicas, que podem ser vistas no focinho, cuja morfologia está associada ao mecanismo de escavação e no crânio robusto, formado por placas ósseas rígidas com ligações interdigitais na região frontal, podendo ser sobrepostas, o que lhes dá maior adesão e resistência contra impacto (ZANGERL, 1944; GANS, 1969). Os Amphisbaenia são excelentes para o estudo de modificações sofridas por organismos que se adaptaram a um modo de vida de características extremas (GANS, 1969). Como são animais difíceis de serem capturados ou observados na natureza, os estudos sobre comportamento são escassos, principalmente no que diz respeito aos hábitos reprodutivos.

Teiidae e Viperidae foram as terceiras famílias mais representativas. Teiidae é composta, principalmente, por lagartos de hábitos diurnos, forrageadores ativos, com exceção dos semi-aquáticos, são considerados terrestres. A ecologia de teiídeos é conhecida, particularmente, por trabalhos realizados com espécies da região tropical do Brasil. Viperidae é composta por serpentes de pequeno, médio e grande porte, peçonhentas, detentoras de fossetas loreais e espécies encontradas nos mais diversos biomas brasileiros.

Tabela 9-57 – Percentual e número de espécies de répteis por família amostrada na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Dipsadidae	Amphisbaenidae	Teiidae	Viperidae	Tropiduridae	Alligatoridae
7	3	2	2	1	1
30%	15%	10%	10%	5%	5%
Leiosauridae	**Polychrotidae**	**Gekkonidae**	**Colubridae**	**Anguiadae**	
1	1	1	1	1	
5%	5%	5%	5%	5%	

As demais famílias obtiveram somente um registro cada e, consequentemente, 5% da taxocenose cada uma. Tropiduridae é composta, principalmente, pelo gênero Tropidurus e possui espécies de ampla distribuição na região neotropical, ocorrendo do Brasil central ao norte da Argentina (RODRIGUES, 1987). Habitam, principalmente, áreas abertas, possuem hábito alimentar oportunista e alguns são considerados generalistas, alimentam-se de pequenos invertebrados, principalmente formigas.

Gekkonidae inclui, no mundo, mais de 960 espécies e está distribuída ao longo dos trópicos e em algumas regiões temperadas. Ou seja, embora a Família Gekkonidae predomine no Velho Mundo com inúmeras espécies na África e na Ásia, está bem representada na maioria dos continentes e ilhas oceânicas sendo, dessa forma, considerado um táxon de distribuição cosmopolita. As espécies dessa família geralmente possuem olhos grandes com pupila vertical, apresentam atividade noturna e/ou crepuscular e uma variedade de adaptações nos dedos que estão comumente ligadas aos hábitos escaladores apresentados pelas espécies.

No Brasil a família Polychrotidae é representada pelo gênero Polychrus *(P. acutirostris, P. liogaster* e *P. marmoratus*) que compreende a lagartos de médio porte de hábito arborícolas. Outras espécies são distribuídas em toda a América do Sul e Central. *P. Acutirostris* é distribuído em formações de vegetação abertas do Chaco através do cerrado central brasileiro e Caatinga. As outras duas espécies habitam áreas florestais, em que *P. marmoratus* é uma espécie difundida, variando de Mata Atlântica em São Paulo e Pernambuco para a Amazônia, no Amazonas, no Amapá, Maranhão, Pará e Roraima enquanto *Polychrus liogaster* é restrito ao sudoeste Amazônia e áreas vizinhas.

Os Alligatoridae apresentam ossos fortes e porosos, com uma forte musculatura que movimenta a mandíbula disposta de maneira a permitir uma grande abertura e um fechamento rápido e poderoso. Possuem uma válvula palatal, o que permite que a respiração aconteça mesmo enquanto a boca contém água, alimentos ou ambos (HICKMAN et al., 2006). Alguns são capazes de suportar certos níveis de salinidade devido a glândulas dessalinizadoras, permitindo adentrarem em águas salgadas e salobras como mangues ou estuários (RUEDA-ALMONACID et al., 2007). Como animais ectotérmicos aquáticos, os crocodilianos apresentam comportamentos para adaptação a condições climáticas variadas.

A família Anguidae é composta por lagartos de corpo alongado e membros diminutos sendo que, para algumas espécies, observa-se somente os membros traseiros vestigiais.

Dentre os répteis registrados, destaca o registro de várias espécies de serpentes na área pertencentes a diferentes famílias. Esse resultado é importante visto que se trata de répteis Squamata de difícil visualização e demandam vários métodos e dias de amostragem para registrá-los em campo sendo que, ao contrário de outros répteis, normalmente ocorrem em baixa abundância e/ou são crípticas de difícil visualização. Além disso, ressalta-se a ocorrência de serpentes peçonhentas (*B. neuwiedi* e *B. jararaca*) consideradas de interesse médico por causar acidentes letais.

Cerca de 60% da taxocenose de répteis é composta por lagartos. O registro de lacertílios é compreensível uma vez que constituem um dos grupos mais ricos e diversos entre os répteis. A riqueza do grupo e a extensão geográfica de sua área de distribuição nos neotrópicos são bastante expressivas. Só no Brasil, já foram registradas mais de 241 espécies de lagartos abrangendo um total de dez famílias diferentes. A importância dessa classe é tão significativa que estudiosos têm se esforçado para atribuir aos lacertílios o devido reconhecimento como organismos modelo para a ecologia (HUEY et al., 1983; VITT; PIANKA, 1994). Apesar do alto número de espécies, é importante ressaltar que populações de répteis estão decrescendo e, assim como os anfíbios, demonstram um declínio global na biodiversidade (POUGH et al., 2003).

Somando-se os dados das cinco campanhas realizadas se observa que os anfíbios foram os mais representativos com 67% das espécies diagnosticadas. Já os répteis, foram responsáveis por 33%. O número expressivo de anfíbios registrado, possivelmente, deve-se em virtude da presença de poços permanentes, como áreas brejosas e riachos, na área de estudo.

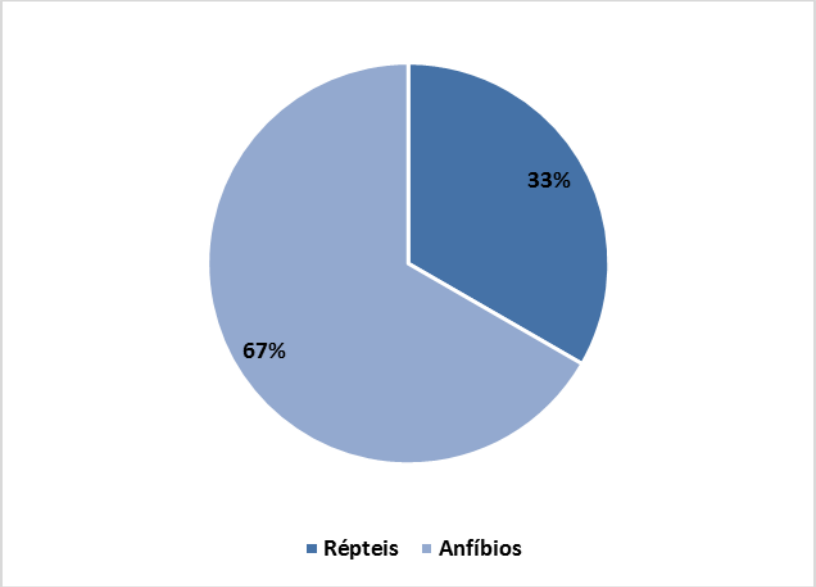


Figura 9.91 – Percentual de espécies de répteis e anfíbios amostrados na região.

Aspectos quantitativos de diversidade incluem não apenas a variedade como, também, uma medida de abundância relativa e têm sido empregadas de maneira mais restrita ao considerarem apenas um determinado nível. Em nível de espécies, pode-se falar da diversidade, que inclui a variedade e a abundância relativa.

Com isso, primeiramente realizou-se a avaliação da abundância relativa acerca das espécies, a fim de gerar um panorama sobre quais espécies são mais abundantes na área. A base para esse cálculo serviu, também, para a realização das análises estatísticas de diversidade, dominância e equitabilidade, apresentadas adiante. Entretanto, cabe ressaltar que anfíbios e répteis possuem particularidades fisiológicas e comportamentais e, por isso, algumas avaliações são realizadas separadamente para que se tenha base comparativa fidedigna e não tendenciosa.

Foi registrado um número expressivo de anuros, com maior abundância e de ampla distribuição geográfica que demonstram, na maioria, hábitos generalistas, com boa adaptabilidade a ambientes alterados, podendo ocorrer em diversos outros onde exista água disponível para reprodução, como, por exemplo, a perereca *Dendropsophus branneri*. Essa espécie apresentou maior abundância relativa (10,6%).

D. branneri é uma espécie de hábito noturno, encontrada sobre a vegetação arbustiva e herbácea de áreas abertas. Os machos vocalizam durante todo o ano na vegetação marginal de lagoas e brejos, permanentes ou temporários. Os ovos são depositados diretamente na superfície da água. Detalhes sobre a abundância das demais espécies encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 9-58 – Abundância relativa de anfíbios amostrados na região.

Espécies	Percentual
Dendropsophus branneri (Cochran, 1948)	10,6%
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	8,5%
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	6,5%
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	5,4%
Ololygon luizotavioi Caramaschi & Kisteumacher, 1989	4,9%
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	4,3%
Boana albopunctata (Spix, 1824)	3,8%
Scinax eurydice (Bokermann, 1968)	3,6%
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	3,6%
Dendropsophus seniculus (Cope, 1868)	3,1%
Scinax fuscomarginatus (A. Lutz, 1925)	3,1%
Elachistocleis cesarii (Miranda Ribeiro (1920)	2,9%
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	2,7%
Dendropsophus decipiens (A. Lutz, 1925	2,5%
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	2,5%
Scinax cuspidatus (A. Lutz, 1925)	2,2%
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862	2,0%
Boana albomarginatus (Spix, 1824)	2,0%
Boana crepitans (Wied-Neuwied, 1824)	2,0%
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	1,8%
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)	1,8%
Boana polytaenia (Cope, 1870 "1869")	1,8%

Espécies	Percentual
Ololygon carnevallii Caramaschi & Kisteumacher, 1989	1,6%
Scinax similis (Cochran, 1952)	1,6%
Rhinella crucifer (Wied-Neuwied, 1821)	1,6%
Ischnocnema juipoca (Sazima & Cardoso, 1978)	1,6%
Bokermannohyla circumdata (Cope, 1871)	1,3%
Phyllomedusa burmeisteri Boulenger, 1882	1,3%
Scinax perereca Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	1,1%
Leptodactylus furnarius Sazima & Bokermann, 1978	1,1%
Ischnocnema izecksohni (Caramaschi & Kisteumacher, 1989 "1988")	1,1%
Leptodactylus mystaceus (Spix, 1824	0,9%
Aplastodiscus sp nov	0,9%
Itapotihyla langsdorffii (Duméril & Bibron, 1841)	0,7%
Hylodes otavioi Sazima & Bokermann, 1983 "1982"	0,7%
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	0,7%
Rhinella diptycha (Werner, 1894)	0,7%
Physalaemus orophilus Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010	0,7%
Vitreorana sp	0,4%
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	0,4%

No que se refere aos répteis, a abundância relativa foi maior para o calango *Tropidurus torquatus* com 35,8% de representatividade. O gênero *Tropidurus* possui espécies com larga tolerância ecológica, sendo encontrado em ambientes antropizados, borda de mata e clareiras. Os menores valores de abundância foram registrados para algumas espécies de serpentes e para os anfisbênias que obtiveram somente um registro cada e, com isso, 1,2% de abundância relativa cada.

Mais informações sobre a abundância relativa de répteis estão presentes na tabela abaixo.

Tabela 9-59 – Abundância relativa de répteis amostrados na região.

Espécies	Percentual
Tropidurus torquatus (Wied, 1820)	35,8%
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	18,7%
Salvator merianae (Duméril e Bibron, 1839)	11,1%
Bothrops neuwiedi (Wagler in Spix, 1824)	3,7%
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1870)	3,7%
Enyalius bilineatus (Duméril & Bibron, 1837)	2,5%
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	2,5%
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	2,5%
Oxyrhopus guibei (Hoge & Romano, 1978)	2,5%
Sibynomorphus mikanii mikanii (Schlegel, 1837)	2,5%
Caiman latirostris (Daudin, 1801)	2,5%

Espécies	Percentual
Amphisbaena alba (Linnaeus, 1758)	1,2%
Leposternon infraorbitale (Bertold, 1859)	1,2%
Leposternon microcephalum (Wagler in Spix, 1824)	1,2%
Polychrus acutirostris (Spix, 1825)	1,2%
Tantilla boipiranga (Sawaya & Sazima, 2003)	1,2%
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	1,2%
Xenodon neuwiedii (Günther, 1863)	1,2%
Erythrolamprus typhlus (Linnaeus, 1758)	1,2%
Ophiodes striatus (Spix, 1825)	1,2%
Thamnodynastes sp1	1,2%

O *Boxplot* é um método alternativo ao histograma para representar os dados. Ele fornece informação sobre as seguintes características do conjunto de dados: localização, dispersão, assimetria e *outliers* (medidas discrepantes). Embora o *Boxplot* forneça informação sobre localização e dispersão, seu verdadeiro valor está na informação que fornece sobre a cauda da distribuição. Pontos discrepantes (*outliers*) podem afetar de forma adversa a análise dos dados se não forem devidamente considerados (BUSSAB E MORETTIN 2009).

Conforme se pode observar no gráfico *Boxplot*, a média de abundância dos anfíbios anuros foi entre 5 a 14 indivíduos levando-se em consideração os registros realizados nas amostragens sistematizadas. Para o grupo répteis, a média foi de 1 a 3 espécimes e, além disso, é notória a diferença da abundância entre as espécies diagnosticadas com o lagarto *Tropidurus torquatus*, sendo mais comum entre os pontos amostrais.

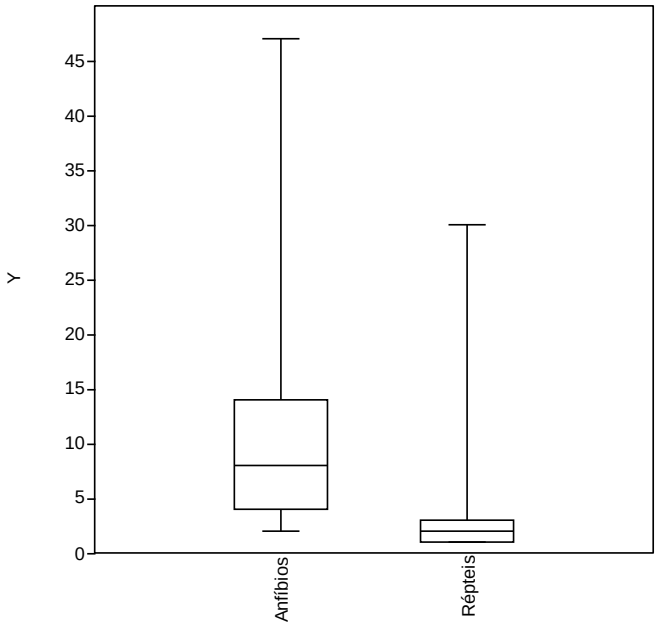


Figura 9.92 – Distribuição da abundância de espécies de répteis e anfíbios amostrados na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Locais com alterações na vegetação natural bem como a proximidade com áreas de maiores alterações antrópicas, apresentaram um número maior de espécies generalistas quando comparado com os pontos amostrais no interior de fragmentos de mata. A matriz da AEL e AER é composta por fragmentos de floresta estacional semidecidual bem como por áreas compostas por eucaliptais. Nas áreas antropizadas observou-se uma menor taxa de registro de espécies especialistas de habitat quando comparadas com as áreas mais preservadas. Além da antropização, outros fatores (ecológicos e históricos) também podem influenciar os padrões de distribuição e composição de comunidades herpetofaunísticas (GASCON, 1991; ETEROVICK; SAZIMA, 2004).

Sobre a riqueza de espécies, os pontos amostrais próximos a locais com água foram os que tiveram a maior taxa de registro de répteis e anfíbios. Ambientes formados por poços bem como áreas brejosas às margens de estradas também foram importantes. Isso se deve ao fato que grande parte da anurofauna estava em atividade reprodutiva nesses locais uma vez que ocorreram algumas chuvas ocasionais durante as amostragens da terceira campanha de inventariamento. Atributos morfológicos e comportamentais das espécies (CRUMP, 1974; TOFT, 1985) também podem influenciar na taxocenose de locais com maior heterogeneidade ambiental.

Na vegetação às margens de poços e riachos houve uma maior diversidade de espécies. A heterogeneidade desses ambientes associada a diferentes nichos ecológicos contribui para a riqueza de espécies (MACARTHUR, 1968), conforme observado em pontos próximos às áreas com vegetação mais densa. Além de modificações nos ambientes naturais, fatores ecológicos, comportamentais e históricos podem influenciar nos padrões de distribuição de comunidades herpetofaunísticas (ETEROVICK; SAZIMA, 2004; CRUMP, 1971).

Somando os registros das campanhas se avaliou a eficiência de cada método empregado. O cálculo foi feito com base na taxocenose total sendo que, para realizar uma comparação, os resultados mostram o percentual de registro individual (por método) e não de forma cumulativa uma vez que algumas espécies foram registradas por mais de um método. Analisando a eficiência de cada método empregado, a busca ativa obteve maior taxa de registro, contemplando 91% da taxocenose quando analisados répteis e anfíbios. A amostragem por estrada (*Road sampled*) correspondeu a 9% da taxocenose.

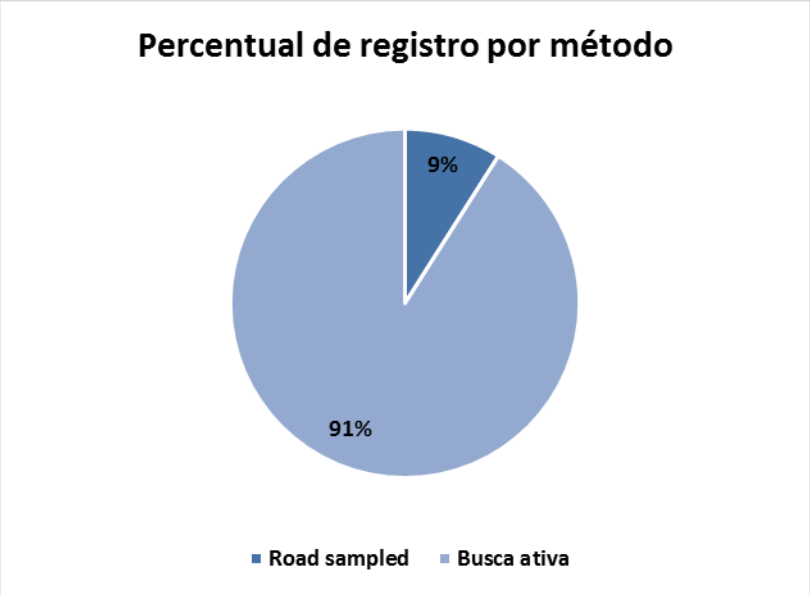


Figura 9.93 – Percentual de espécies registradas por método (análise não cumulativa) na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Por meio dos dados totais, realizaram-se as avaliações estatísticas de diversidade. A Diversidade, Dominância e Equitabilidade local foram calculadas com base em três índices (Shannon, Simpson e Equitabilidade J) que geram diferentes valores. Os valores obtidos para o índice de Shannon, Simpson e Equitabilidade J durante o inventário estão apresentados abaixo.

Tabela 9-60 – Índices de Diversidade, Dominância e Equitabilidade para a herpetofauna.

Índices Analisados	Resultados
Taxa_S	**60**
Indivíduos	**527**
Dominance_D	0,03539
Shannon_H	3,641
Equitability_J	0,8894

O índice de diversidade de Shannon assume valores que podem variar de 0 a 5, onde os mais elevados indicam uma maior diversidade. O índice de diversidade de Shannon obtido foi de: H´= 3,641 e apresentou aumento gradual entre os dias de amostragem.

O índice de dominância de Simpson mostra a probabilidade de dois indivíduos, escolhidos ao acaso na comunidade, pertencerem à mesma espécie, variando de 0 a 1 e, quanto mais alto esse valor, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Para o índice de Simpson o valor obtido foi de D = 0,03 mostrando que a dominância foi baixa e expressa por poucas espécies. Esse fato corrobora com os dados apresentados pela abundância relativa de répteis e anfíbios.

A Equitabilidade J (0,88) mostrou que a maioria das espécies (cerca de 89%) estavam equitativamente distribuídas na área.

Para avaliar a suficiência amostral foram elaboradas as curvas de rarefação ou curva do coletor. Essas curvas de espécies são utilizadas para verificar se a amostra foi suficiente para diagnosticar as espécies presentes na área. Quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado na área estudada, porém, decrescente em espécies novas até o ponto em que a curva do coletor apresenta uma "tendência" à estabilização (ponto assintótico). Esse ponto seria a área mínima necessária para representar grande parte da comunidade herpetofaunística local. Entretanto, répteis e anfíbios são grupos distintos com características comportamentais e fisiológicas diferentes que influenciam na taxa de detectabilidade e, consequentemente, nas análises estatísticas.

Foram elaboradas curvas do coletor separadamente (uma para répteis e outra para anfíbios), bem como total para melhor avaliar o resultado do estudo. Para sua confecção foram utilizados os dados de métodos sistematizados (procura ativa e amostragem de estradas), enquanto as amostragens (duas por dia, sendo uma diurna e outra noturna) foram utilizadas como escala amostral.

Para a anurofauna nota-se que a curva do coletor indicou tendência de estabilização mostrando que o estudo registrou cerca de 88% do número de espécies estimado para a área segundo os resultados apresentados pela curva de rarefação. A ausência de alguns grupos se dá pela dificuldade em se encontrar espécies que ocorrem em baixa abundância, crípticas e/ou fossoriais.

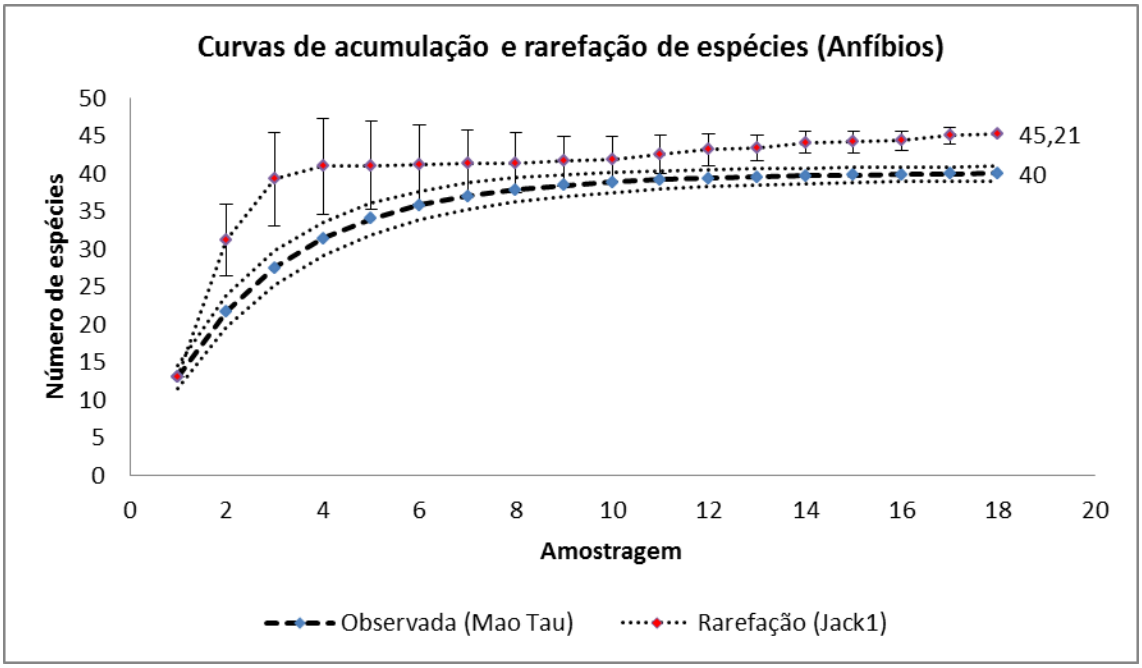


Figura 9.94 – Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies de anfíbios amostrados e a curva de rarefação na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Para os répteis, as curvas também mostraram tendência de estabilização e, de acordo com o resultado da rarefação, o estudo registrou cerca de 89% do total de espécies estimadas para a área.

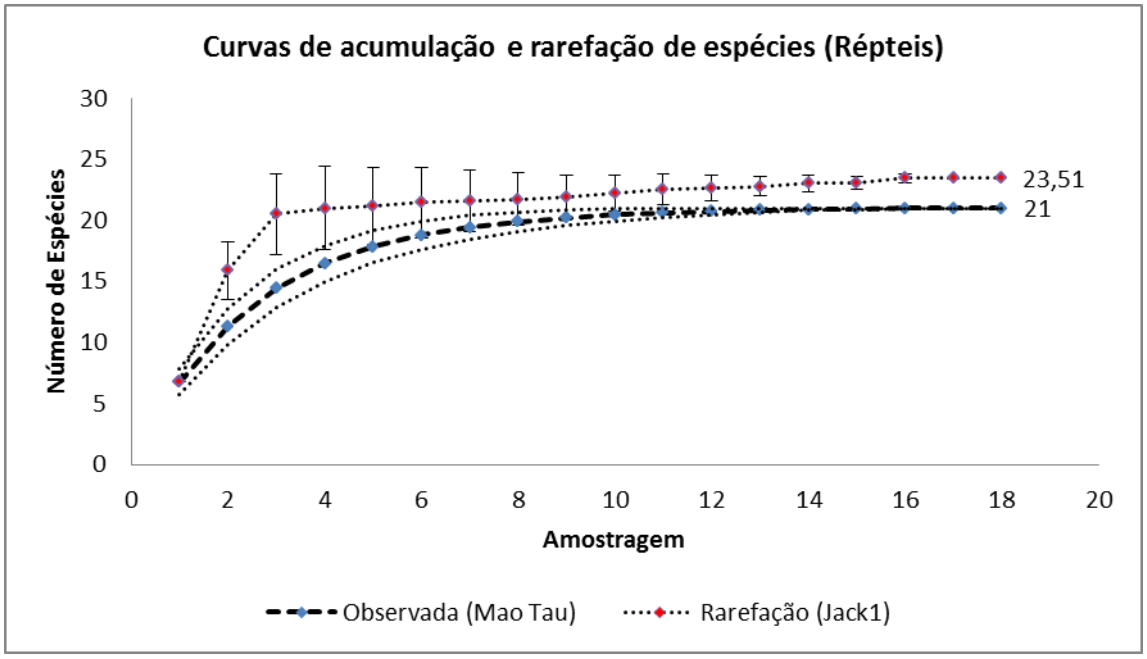


Figura 9.95 – Curvas do coletor, contendo o número cumulativo de espécies de répteis amostrados e a curva de rarefação na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Com o intuito de avaliar a comunidade herpetofaunística total, construiu-se, então, a curva com os dados totais que, conforme abaixo, mostrou tendência de estabilização indicando que o estudo foi eficiente para diagnóstico de uma parcela significativa da herpetofauna local (cerca de 88% do total de espécies estimadas).

A possibilidade de novos registros é compreensível uma vez que na área podem ocorrer espécies de difícil visualização, como espécies fossoriais. Além disso, segundo Santos (2003), raramente as curvas se estabilizam na região tropical e neotropical com o aumento das amostragens face à grande diversidade faunística desses locais.

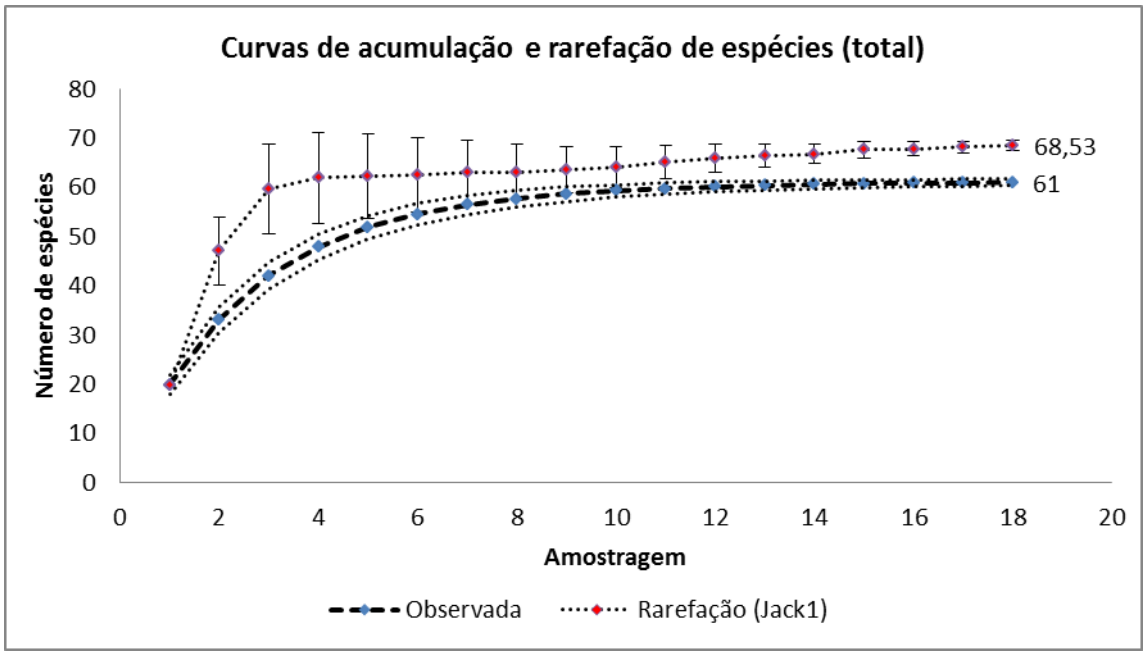


Figura 9.96 – Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies da herpetofauna amostradas e a curva de rarefação na região da área proposta à implantação do empreendimento.

Ainda sobre a probabilidade de novos registros, esse fato já era esperado em virtude da possibilidade da presença de espécies, principalmente de répteis, que podem ter área de vida maior que a ADA do empreendimento e, com isso, podem utilizá-la momentaneamente em seus deslocamentos. Serpentes, por exemplo, podem ter grandes deslocamentos enquanto estão em atividade de forrageio.

Devido à complexidade estrutural de cada ponto amostral, houve diferenças na composição das espécies nesses locais. Por meio dos dados por estação amostral foi conduzida uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA) utilizando o Índice de Jaccard. O Índice de Jaccard é um índice de similaridade que foi utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando presença ou ausência nas áreas amostradas. Esta análise foi conduzida no programa Systat 12 (WILKINSON, 2007).

A análise de cluster mostra os índices de similaridade de maneira mais compreensível e gera um dendrograma que aproxima pontos com composição de espécies mais similares. Foram usados somente os dados de pontos amostrais que obtiveram registros de répteis e anfíbios.

A seguir é mostrado o dendrograma, obtido por meio de análise de cluster, mostra em distâncias euclidianas entre os pontos amostrados, similares e dissimilares entre si, baseando-se na composição de espécies.

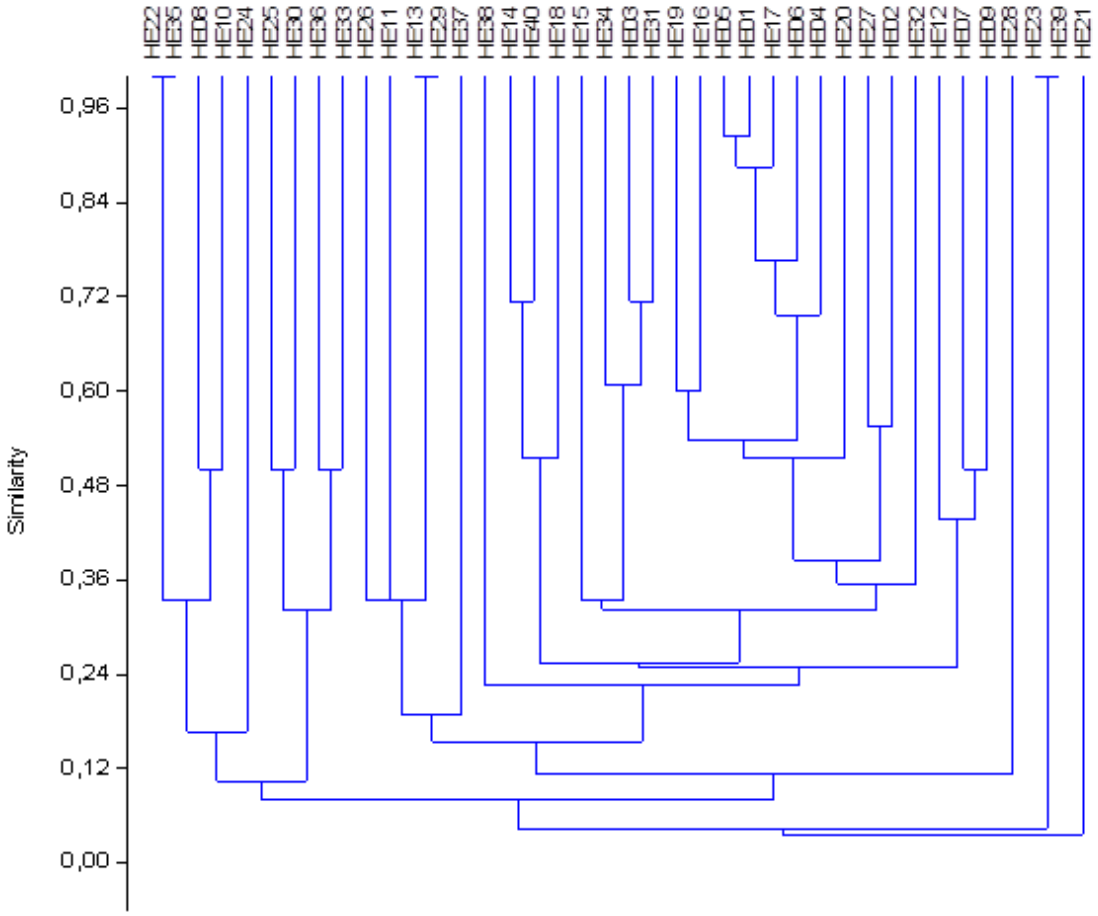
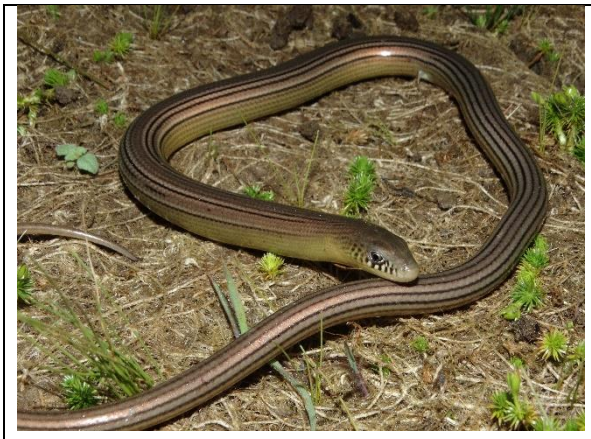


Figura 9.97 – Dendrograma.

Os pontos H01 e H05 foram os mais similares com mais de 80% de similaridade entre a composição de espécies durante as campanhas de inventário. Ressalta-se que pode ser uma condição temporal face ao acima exposto no que se refere à área de vida de algumas espécies. Os anfíbios e répteis que apresentaram os maiores valores de abundância bem como maior facilidade de deslocamento foram as que favoreceram a similaridade da maioria dos pontos. O lagarto *T. torquatus* foi visualizado em abundância elevada em praticamente todos os dias de amostragem em vários pontos amostrais.

A seguir as fotos do registro fotográfico das espécies encontradas na área.

	
Ophiodes striatus (Spix, 1825)	*Erythrolamprus typhlus (Linnaeus, 1758)*
	
Enyalius bilineatus Duméril & Bibron, 1837	*Bothrops neuwiedi Wagler in Spix, 1824*
	
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1870)	*Bothrops jararaca (Wied, 1824)*



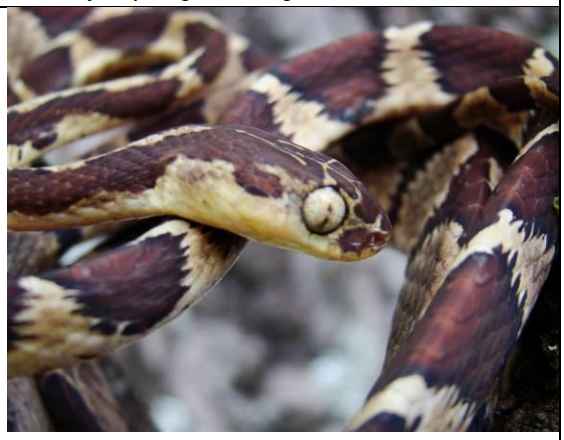
Caiman latirostris (Daudin, 1801)



Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1978



Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)



Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)



Polychrus acutirostris Spix, 1825



Tropidurus torquatus (Wied, 1820)

	
Amphisbaena alba Linnaeus, 1758	*Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)*
	
Boana polytaenius (Cope, 1870 "1869")	*Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)*
	
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	*Phyllomedusa burmeisteri Boulenger, 1882*



Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826



Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)



Scinax cuspidatus (A. Lutz, 1925)



Scinax x-signatus (Spix, 1824)



Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)



Boana albomarginatus (Spix, 1824)



Leptodactylus mystaceus (Spix, 1824



Boana albopunctata (Spix, 1824)



Aplastodiscus sp nov



Dendropsophus decipiens (A. Lutz, 1925



Rhinella crucifer (Wied-Neuwied, 1821)



Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)



Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)



Bokermannohyla circumdata (Cope, 1871)

Figura 9.98 – Registros da herpetofauna.

9.1.2.4.16.4 Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

Os anfíbios e répteis formam um dos grupos mais ameaçados de extinção, segundo um relatório de biodiversidade da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). Segundo a IUCN, 30% de anfíbios e 28% dos répteis estão sob ameaça de extinção. Para a avaliação do status de conservação das espécies registradas frente às listas estaduais e nacional de espécies ameaçadas utilizou-se como referência a lista das espécies ameaçadas Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010 (nível Estadual) e a lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014 e 2018) a nível Nacional e, a nível global, os dados da The IUCN Red List (IUCN, 2021).

A serpente *Tantilla boipiranga* é considerada como vulnerável pela IUCN, portanto a nível global.

Os anfíbios *Ischnocnema izecksohni* e *Hylodes otavioi* são consideradas como carentes de dados científicos. A carência de dados científicos (DD – Data Deficient) não é considerada uma categoria de ameaça, pois mostra somente que não existem dados suficientes para realização de uma avaliação.

Quanto aos anfíbios, as espécies *Vitreorana sp e Aplastodiscus sp nov* estão em processo de descrição e, com isso, não se sabe o status de conservação das mesmas por serem novas para a ciência.

O jacaré do papo amarelo (*Caiman latirostris)* até o ano de 2000 era considerado como ameaçado de extinção e, após avaliação do status de conservação, foi retirado da lista em 2003.

Cinco espécies são consideradas como endêmicas do estado de Minas Gerais (*Ischnocnema izecksohni, Scinax carnevallii, Scinax luizotavioi, Hylodes cf otavioi e Physalaemus orophilus).*

Dendropsophus elegans e Proceratophrys boiei são consideradas como endêmicas do bioma Mata Atlântica.

Não foram encontradas espécies consideradas como raras.

9.1.2.4.16.5 Espécies cinegéticas e de interesse socioeconômico

As espécies consideradas cinegéticas são aquelas que são geralmente consumidas como alimento ou tem potencial uso, dentre estas se destacam as espécies da Família Leptodactylidae (popularmente denominadas rãs e gias) que possuem muitas espécies que podem ser utilizadas na alimentação. Dentre as espécies de anfíbios registradas, *Leptodactylus labyrinthicus e Leptodactylus latrans* são comumente usadas como item alimentar.

Outra fonte importante de proteínas são as espécies de lagartos de grande porte da família *Teiidae* (principalmente *S. merianae* na região sudeste*)*. Entretanto, o uso de répteis e anfíbios como fonte de proteína varia muito da localidade sendo que espécies que podem ser consumidas em determinada região podem não ser usadas como item alimentar em outras.

O jacaré do papo amarelo (*C. latirostris)* é utilizado como alimento em algumas regiões. A caça é um problema em várias regiões do país. Conforme relatado por Filogônio et al. (2010), pescadores da bacia do rio São Francisco matam animais para utilizarem como alimento bem como para evitar que danifiquem suas redes ao se alimentarem dos peixes capturados.

As espécies de serpente registradas (jararaca de rabo branco – *B. neuwiedi* e a jararaca – *B. jararaca)* possuem interesse médico, uma vez que se tratam de espécies peçonhentas que podem ocasionar acidentes graves (fatais). Além disso, possui potencial biotecnológico em virtude das pesquisas que são realizadas sobre as propriedades das toxinas que compõem o veneno das mesmas.

Cabe ressaltar que em diferentes regiões do Brasil as relações das pessoas com répteis e anfíbios são muito diversas. Há locais, por exemplo, que utilizam como fonte de proteína serpentes da família *Boidae*. Sobre os anfíbios, há espécies que são consumidas em algumas localidades enquanto, em outras regiões, são consideradas como repulsivas e, com isso, sofrem com a matança indiscriminada.

9.1.2.4.16.6 Espécies exóticas, invasoras e / ou potencialmente danosas

Estudos biológicos associados a espécies invasoras têm crescido exponencialmente desde a década de noventa, mas poucos estudos têm sido realizados no Brasil, especialmente fora das regiões sul e sudeste (LOWRY *et al*., 2012). O crescente interesse na área se deve, em parte, ao grande impacto econômico de diversas espécies invasoras, os quais podem ser divididos entre positivos e negativos quando se considera a influência para o ser humano (JESCHKE *et al*., 2014).

Popularmente conhecida como lagartixa de parede, *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) é de origem africana, suas populações estão fortemente associadas à presença de habitações humanas em toda a sua distribuição. Interações dessa espécie com a fauna brasileira foram registradas, porém, mais estudos são necessários para avaliar com mais precisão os potenciais impactos que essas interações podem ter, sejam positivos ou negativos (ROCHA *et al*., 2011).

A espécie foi registrada na área de estudo no ponto HE27 onde se observa estruturas minerárias antigas e áreas abertas que favorecem a permanência de algumas espécies menos sensíveis à antropização.

9.1.2.4.16.7 Espécies indicadoras de qualidade ambiental

A combinação de várias características morfofisiológicas, ciclo de vida com estágio aquático e terrestre, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica restritos, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais, constituindo-se de potenciais indicadores da qualidade de inúmeros ambientes.

Os anfíbios têm sido o foco das atenções de inúmeros estudos sobre os efeitos de alterações ambientais provocadas pelo homem (BORGES-MARTINS, 2007). Para esse estudo, todas as

espécies registradas são indicadoras de qualidade ambiental em virtude dos diferentes graus de sensibilidade das mesmas às alterações no ambiente. Mesmo aquelas consideradas como generalistas, a sua presença e abundância em determinado local indicam como está a qualidade do ambiente. Entretanto, as espécies relacionadas abaixo são consideradas como excelentes bioindicadoras em virtude de seus altos graus de sensibilidade à antropização. São elas:

Aplastodiscus sp., *Vitreorana* sp., *Ischnocnema izecksohni, Hylodes cf otavioi, Physalaemus orophilus e Proceratophrys boiei.*

Sobre os répteis, os lagartos têm sido utilizados como bioindicadores por possuírem alta riqueza de espécies, taxonomia bem estabelecidas, mobilidade para responder às alterações ambientais e por ocuparem diferentes nichos (AZEVEDO-RAMOS et al, 2005). Dentre as espécies registradas, *Enyalius bilineatus e Polychrus acutirostris* por serem dependentes de ambientes arborizados são ótimos bioindicadores.

9.1.2.4.16.8 Avaliação das espécies encontradas frente às Áreas Prioritárias para a Conservação

De acordo com as informações do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE-MG), Fundação Biodiversitas e do Sistema de Informação Ambiental de Minas Gerais (SIAM-MG), o empreendimento está situado em área de importância especial para a conservação da herpetofauna (área 12 – Espinhaço Central).

Tabela 9-61 – Informações da Área Prioritária para a Conservação da Herpetofauna.

N.º da área:	12
Nome da área:	Espinhaço Central
Importância Biológica:	Especial
Localização Geográfica	
Municípios:	Santana de Pirapama, Congonhas do Norte, Conceição do Mato Dentro, Santana do Riacho, Morro do Pilar, Jaboticatubas, Gouveia, Datas, Serro, Diamantina, Felício dos Santos, Couto de Magalhães de Minas, São Gonçalo do Rio Preto, Bocaiuva, Olhos d´água, Buenópolis, Augusto de Lima, Monjólos, Santo Antonio do Itambé, Alvorada de Minas, Presidente Kubitschek, Carmésia, Baldim, Itambé do Mato Dentro, Santo Antonio do Rio Abaixo, Rosário da Limeira, Taquaruçú de Minas, Itabira, Bom Jesus do Amparo.
Localidades:	Serra do Espinhaço. Limite norte aprox. 16º30´S e limite sul aprox. 19º00´S
Descrição da área	
Bioma(s)/Bacia(s):	Cerrado, Mata Atlântica.
Ambiente(s):	Campos rupestres, mata de galeria, mata semidecidual
Justificativa para inclusão da área e Taxa de representativos da área:	Alta riqueza de espécies endêmicas da Serra do Espinhaço, sendo exemplos *Tropidurus montanus, Eurolophosaurus nanusae, Gymnodactyllus gutulattus, Tropidophis spn., Placossoma cipoensis, Hyla alvarengai, Hyla saxicola, Phasmahyla jandaia*. Endêmicas do Espinhaço Central: *Hylodes otavioi*, *Physalaemus evangelistai*, *Procerathophrys cururu*. Ameaçados de extinção *Physalaemus deimaticus*, *Hyla pinima*. Algumas possivelmente restritas à área. O relevo montanhoso caracterizado pelo topo das serras isoladas, tornam a região extremamente importante e potencialmente muito rica. - *Tropidurus montanus*, *Eurolophosaurus nanusae, Gymnodactyllus gutulattus, Tropidophis spn., Placossoma*

	cipoensis,Hyla alvarengai, Hyla saxicola. *Endêmicas do Espinhaço Central: Hylodes otavioi, Physalaemus evangelistai, Procerathophrys cururu, ameaçados de extinção Physalaemus deimaticus, Hyla pinima*.
Pressões Antrópicas:	Expansão urbana desordenada, turismo, agropecuária, fogo.
Unidades de Conservação na área:	PARNA Sempre Vivas; PARE Biribiri; PARM da Divisa; Parque Estadual do Rio Preto; APAE Águas Vertentes; Parque Estadual do Pico do Itambé; APA Morro da Pedreira; PARNA Serra do Cipó; PAM Ribeirão do Campo.
Recomendações para área:	Inventário de espécies herpetofaunísticas na área. Ampliação dos limites do Parque com formação de um corredor com o Espinhaço. Fiscalização da ocupação antrópica.

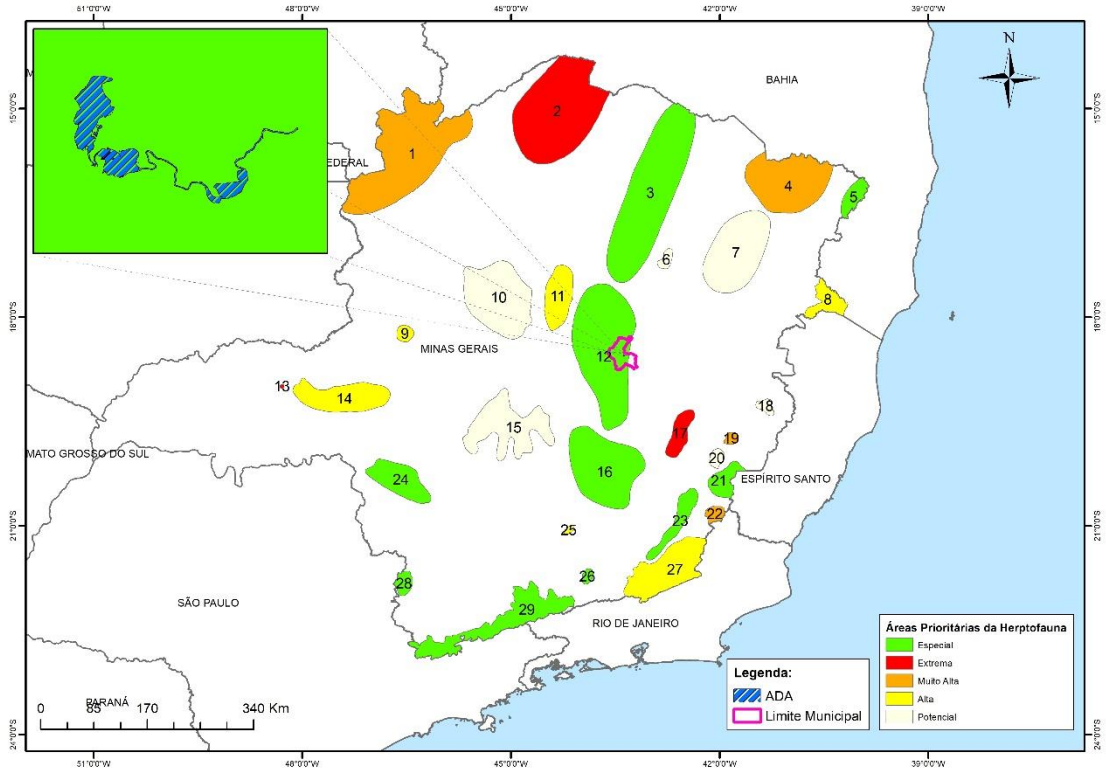


Figura 9.99 – Áreas prioritárias para a conservação de répteis e anfíbios.

Tabela 9-62 – Critérios para indicação da área.

Critérios	Ocorrência	Falta informação
1. Espécie de distribuição restrita a área proposta:	Sim	-
2. Ambiente especial/único no Estado:	Não	-
3. Riqueza de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas no Estado	Alta	-
4. Fenômeno Biológico especial	Não	-

Critérios	Ocorrência	Falta informação
5. Grau de ameaça	Alto	-
6. Grau de Conservação	Médio	-
7. Riqueza de espécies geral	Alta	sim
8. Remanescente de vegetação significativo ou com alta conectividade	Sim	-
9. Remanescente significativo com provável importância	Não	-

9.1.2.4.17 Comparação entre os Estudos

As campanhas realizadas pela Geomil (2018/2020/2021) registraram um total de 40 espécies de anfíbios. Desse total, *Rhinella diptycha e Leptodactylus mystacinus* não foram registradas nas campanhas realizadas pela ARCADIS (2014). *R. diptycha* é encontrada principalmente em áreas abertas, incluindo ambientes modificados pela ação humana. A reprodução ocorre no final da estação seca e começo da estação chuvosa, entre os meses de agosto a novembro, e é explosiva, ou seja, um número muito grande de indivíduos ocupa remansos de riachos, poças e lagoas, permanentes ou temporários, durante um curto período de tempo, no início das chuvas, para se acasalar. Os ovos são depositados em cordões gelatinosos. Os girinos ocorrem em grandes cardumes e, geralmente, se alimentam de matéria em decomposição presente no fundo do corpo d'água, embora alguns indivíduos sejam, frequentemente, observados isolados filtrando partículas na superfície do corpo d'água. Foram registrados nas áreas abertas das estruturas minerárias abandonadas bem como em alguns trechos de estradas secundárias com áreas brejosas em suas margens. *L. mystacinus* é terrícola e principalmente noturna, vocalizando no crepúsculo e à noite. Encontrada normalmente em áreas abertas. Reproduz-se na estação chuvosa, entre outubro e janeiro. Os machos constroem uma câmara subterrânea entre a vegetação ou debaixo de rochas, próxima a corpos d'água lênticos ou remansos de riachos, temporários ou permanentes.

As espécies de anfíbios que foram registradas nas campanhas realizadas pela ARCADIS (2014) foram encontradas nos estudos realizados pela GEOMIL (2018/2020/2021) uma vez que os estudos realizados pela GEOMIL também abordaram tanto o período seco (2018 e 2021) quanto o chuvoso (2021) e, com isso, foi possível amostrar a anurofauna em diferentes períodos sazonais.

Para os répteis, os estudos realizados pela GEOMIL (2018/2020/2021) registraram um total de 20 espécies sendo que 5 espécies de lagartos e uma de serpente são exclusivas desses estudos (*Amphisbaena alba, Polychrus acutirostris, Ophiodes striatus, Erythrolampus typhlus, Hemidactylus mabouia e Enyalius bilineatus). O. striatus* é uma espécie de lagarto serpentiforme com membros vestigiais. São comumente confundidos com serpentes. *E. typhlus* é popularmente conhecida como cobra verde. Possuem dentição áglifa e não oferecem risco por não serem peçonhentas. *H. mabouia* (Gekkonidae) é de origem africana, suas populações estão fortemente associadas à presença de habitações humanas em toda a sua distribuição. *E. bilineatus* possui pequeno porte, e embora possa atingir quase 30 cm de comprimento, cerca de

dois terços de seu corpo são compreendidos pela sua longa cauda. O nome do gênero, *Enyalius*, vem do grego, e significa belicoso, ou seja, “habituado à guerra”, “agitado”, “furioso”, talvez em referência ao comportamento destes lagartos quando capturados, que se debatem para fugir e tentam morder seu agressor. *E. bilineatus* foi registrado nas áreas de floresta estacional semidecidual normalmente entre os galhos e troncos das árvores.

As campanhas de inventário herpetofaunístico realizadas pela Geomil mostram uma riqueza de espécies elevada visto que foi possível registrar uma parcela significativa da comunidade herpetofaunística diagnosticada no estudo da ARCADIS além de ter conseguido adicionar novas espécies de répteis e de anfíbios à lista total passando de 53 sps (ARCADIS) para 60 sps (GEOMIL). Essa riqueza total representa 58% da lista de espécies de dados secundários que, conforme dito anteriormente, aborda uma área muito maior do que a ADA e AER.

9.1.2.4.18 Conclusão

A área inventariada possui fitofisionomias típicas da Mata Atlântica e, nas áreas mais elevadas, locais com vegetação típica de Cerrado. A ADA possui locais com diferentes graus de antropização (estradas secundárias, áreas abertas e estruturas minerárias inativas). Os resultados apresentados são compostos por três campanhas sazonais sendo, a terceira, complementar aos estudos anteriores.

As análises bem como a mensuração da riqueza de espécies de uma determinada área é um objetivo essencial para muitos ecólogos de comunidades bem como para biólogos conservacionistas. A riqueza de espécies de uma determinada região corresponde ao número de espécies presentes naquela área e é um índice natural e intuitivo da estrutura dessa comunidade faunística (GOTELLI & COLWELL, 2001).

Somando-se os dados dos estudos realizados pela ARCADIS (2014) com as campanhas realizadas pela Geomil, observa-se um total de 61 espécies, sendo 40 de anfíbios anuros e 21 de répteis. O número expressivo de anfíbios se deve ao fato de vários pontos amostrais possuírem poços permanentes e riachos que favorecem a permanência dessas espécies nos locais amostrados mesmo durante o período seco. Esses valores mostram uma herpetofauna elevada quando comparada a outros estudos realizados em diferentes localidades do estado de Minas Gerais (e.g FEIO & CARAMACHI, 2002 no nordeste de MG com 30 spp; ETEROVICK, SOUZA E SAZIMA, 2020 na serra do cipó com 58 spp; SILVEIRA, 2006 em João Pinheiro com 37 spp; CANELAS E BERTOLUCI 2007 na serra do caraça com 43 spp e LINARES & ETEROVICK 2013 em Brumadinho com 32 spp) e, além disso, ressalta-se que os estudos mencionados foram realizados a longo prazo.

No que se refere às áreas naturais compostas por fitofisionomias de Mata Atlântica e Cerrado, as espécies registradas foram mais comuns ao bioma Mata Atlântica, mas com algumas que podem ocorrer, também, em outros biomas por possuírem ampla distribuição geográfica. Nos pontos próximos às estruturas minerárias inativas houve a prevalência de espécies típicas de áreas abertas que são mais tolerantes a ambientes impactados, ou seja, espécies mais plásticas.

Sobre as espécies de répteis diagnosticadas, o calango *Tropidurus torquatus* foi a que obteve a maior representatividade sendo visualizada em vários pontos, bem como, entre os

deslocamentos e entre as estações amostrais. Essa espécie de lagarto é insetívora e utiliza os afloramentos rochosos bem como áreas antropizadas para suas atividades de forrageio e reprodução. Sobre as espécies menos abundantes, destacam-se as serpentes e anfisbênias que, em sua maioria, tiveram somente um registro para cada espécie constatada em campo. Dentre as serpentes registradas, *B. neuwiedi* (jararaca de rabo branco) e *B. jararaca* (jararaca) possuem importância médica uma vez que podem causar acidentes fatais por serem peçonhentas. O encontro de serpentes é dificultado, uma vez que o registro desse grupo é considerado como ocasional por ocorrem normalmente em abundância relativa baixa.

Para a anurofauna, a perereca *D. branneri* foi a mais visualizada durante as campanhas de campo principalmente nos locais com disponibilidade de água. A mesma obteve registro durante a estação chuvosa e seca sendo considerada comum nas áreas amostradas.

Nas áreas de drenagens e poços amostrados foi possível encontrar várias espécies de anfíbios em atividade reprodutiva, principalmente as espécies mais abundantes, mostrando, dessa forma, a importância desses ambientes para os anuros. Este dado é reforçado pela temporada reprodutiva em anuros que está, normalmente, relacionada a fatores como pluviosidade, temperatura, umidade relativa e à disponibilidade de ambientes aquáticos temporários. Além disso, a atividade dos anuros parece seguir primariamente duas escalas temporais, sendo uma sazonal na qual os indivíduos estão ativos em ciclos anuais e outra que corresponde às respostas curtas, como a oscilação na atividade diária, nas quais a temperatura e/ou a pluviosidade influenciam a atividade de vocalização dos anuros em um dia ou semana (CARDOSO; MARTINS, 1987; CANAVERO et al., 2008).

Sobre as análises estatísticas, no que se refere à suficiência amostral, as curvas do coletor e rarefação de espécies mostram que o estudo conseguiu registrar parte significativa da herpetofauna local (mais de 87% das espécies estimadas para a área), mesmo não atingindo sua assíntota. O não atingimento da assíntota já era esperado uma vez que podem ocorrer, na área, espécies de anfíbios e répteis de hábitos fossoriais e de difícil visualização demandando, dessa forma, amostragens longas para que possam ser registrados.

O índice de diversidade (Shannon) apresentou valores elevados de diversidade para a área considerando que a maioria dos estudos apresenta valores entre 1,5 e 3,5 (MAGURRAN, 1988), o que pode ser em virtude de poucas espécies com altos valores de abundância relativa. O índice de dominância (Simpson) corrobora com a informação supracitada. A Equitabilidade J apresentou 89% de similaridade (abundância/distribuição) entre as espécies.

A análise de similaridade entre os pontos amostrados foi definida pelas espécies com abundância relativa alta, visto que estavam presentes na maioria dos locais amostrados bem como aquelas que estavam associadas aos ambientes com disponibilidade de água.

Sobre o *status* de conservação das espécies registradas, a serpente *Tantilla boipiranga* é considerada como vulnerável pela IUCN nível global. Os anfíbios *Ischnocnema izecksohni* e *Hylodes otavioi* são consideradas como carentes de dados. As espécies de anfíbio *Vitreorana sp* e *Aplastodiscus sp nov* estão em processo de descrição e, com isso, não se sabe o status de conservação das mesmas por serem novas para a ciência. Com isso, assim como aquelas que são consideradas como carentes de dados científicos, há de se dar atenção especial para as

mesmas. Face ao acima exposto, recomenda-se o estabelecimento de um *Programa de Monitoramento da Herpetofauna*, a fim de acompanhar as possíveis alterações sobre as taxocenoses de répteis e anfíbios durante a implantação e operação do empreendimento. Cabe ressaltar que o monitoramento permitirá o registro de novas espécies que podem ocorrer na área aumentando, dessa forma, o conhecimento sobre a taxocenose de répteis e anfíbios da região.

Conclui-se que o estudo registrou parte significativa da comunidade de répteis e anfíbios presentes na área de estudo que mostrou uma taxocenose composta tanto por répteis e anfíbios generalistas bem como algumas consideradas como especialistas de habitat e dependentes de ambientes florestais.

9.1.2.5 Avifauna

9.1.2.5.1 Introdução

O empreendimento está localizado no município do Serro, na sub-bacia do Córrego Siqueira, integrante da Bacia do Rio Doce. A área de estudo fica na porção central da Cadeia do Espinhaço, considerada uma área prioritária para a conservação das aves em Minas Gerais (área 51), cuja importância biológica é considerada especial (DRUMMOND *et al*., 2005). A justificativa para inclusão desta área entre as prioritárias para conservação está na presença de táxons endêmicos e de distribuição restrita, sendo que as principais pressões antrópicas são oriundas de queimadas, pastoreio, turismo desordenado, extrativismo vegetal e mineral (DRUMMOND *et al.,* 2005).

A Cordilheira do Espinhaço corta o estado de Minas Gerais no sentido norte-sul, atuando como divisor de bacias hidrográficas e biomas por onde passa (MAZZONI *et al*., 2016). A área de estudo é caracterizada como uma zona de tensão ecológica, representada pelo contato entre os domínios fitogeográficos do Cerrado e da Mata Atlântica (IBGE, 2004), abrigando elementos típicos da fauna e flora de ambos. Contudo, por estar localizada na vertente leste do Espinhaço, esta área sofre maior influência do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, conforme observado em outros setores do Espinhaço, como a Serra do Cipó e o Quadrilátero Ferrífero (CARRARA & FARIA, 2012; MAZZONI *et al*., 2016).

Além disso, a área de estudo está localizada próxima de uma IBA (sigla do inglês *Important Bird Area*), ou seja, uma área importante para a conservação das aves (BENCKE *et al*., 2006). A região do Parque Estadual do Pico do Itambé e Serra do Gavião constitui a IBA MG10, englobando um dos setores mais elevados da Cadeia do Espinhaço (BENCKE *et al*., 2006). Nesta região já foram registrados táxons endêmicos e de distribuição restrita, como é o caso do beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*), do papa-moscas-de-costas-cinzentas (*Polystictus superciliaris*), do lenheiro-da-serra-do-cipó (*Asthenes luizae*) e do rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*).

Neste sentido, por estar localizada em uma área prioritária para a conservação em Minas Gerais, e no entorno de uma importante unidade de conservação, é de suma importância a realização de um inventário e diagnóstico da avifauna para subsidiar o presente Estudo de Impacto Ambiental.

Vale destacar que as aves constituem bons bioindicadores ambientais e são frequentemente utilizados para diagnóstico de ambientes impactados. O grupo é diversificado, com taxonomia bem resolvida e comportamento relativamente conspícuo (VIELLIARD *et al.,* 2010), além do fato de apresentarem um grande número de endemismos, especialização de hábitat e sensibilidade em resposta às alterações ambientais (STOTZ *et al*., 1996).

9.1.2.5.2 Objetivos

9.1.2.5.2.1 Objetivo geral

O objetivo do presente diagnóstico é compreender a composição e a dinâmica da comunidade de aves presente na área pretendida para implantação do empreendimento, fornecer dados mais precisos que possibilitem a detecção precoce e ação rápida no caso de alterações deletérias à avifauna, assim como identificar as possíveis alterações que a avifauna poderá sofrer em decorrência da implantação e operação do empreendimento e propor medidas para minimizar os impactos ambientais.

9.1.2.5.2.2 Objetivos específicos

- Inventariar as espécies de aves com ocorrência na área de estudo, ressaltando seu *status* de conservação e endemismo, dependência florestal, estrutura trófica e interesse econômico e/ou científico;

- Apresentar um diagnóstico da avifauna na área de estudo, correlacionando as espécies observadas com as diferentes fitofisionomias presentes na área;

- Obter dados sobre a composição, riqueza, abundância e diversidade das comunidades sob influência do empreendimento.

- Compor um diagnóstico capaz de orientar mitigação dos impactos da implantação e operação do empreendimento, bem como delinear os planos de monitoramento e conservação para o grupo.

9.1.2.5.3 Metodologia

9.1.2.5.3.1 Levantamento de dados secundários

A caracterização da avifauna regional e com potencial ocorrência para a Área de Estudo Regional foi feita com base em dados secundários, disponíveis em bibliografia.

Assim, como critérios para inclusão nos dados secundários, foram considerados os estudos e registros realizados na microrregião de Conceição do Mato Dentro, à qual pertence o município do Serro, sendo incluídos dados de municípios limítrofes, como Datas, Diamantina, Alvorada de

Minas, Dom Joaquim e Morro do Pilar. Foram considerados pertinentes para esta caracterização os seguintes estudos:

- VASCONCELOS, M. F., NETO, S. D. A., KIRWAN, G. M., BORNSCHEIN, M. R., DINIZ, M. G., & DA SILVA, J. F. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club,** 126, 212-238.

- CARRARA, L. & FARIA, L. 2012. Aves de floresta montana da Serra do Cipó: Mata Atlântica da Cadeia do Espinhaço. **Cotinga** 34: 43–56p.

- MAZZONI, L. G., ESSER, D., DE CARVALHO DUTRA, E., PERILLO, A., & MORAIS, R. 2013. New records of the Forbes's Blackbird *Curaeus forbesi* (Sclater, 1886) in the state of Minas Gerais, with comments on its conservation. **Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology,** 20 (47), 4.

- REZENDE, M. A., VASCONCELOS, M. F., NOGUEIRA, W., SILVA, J. C., BECHO, D. P., SILVA, L. F., & SOUZA, T. O. 2013. Novas ocorrências de híbridos entre *Chiroxiphia caudata* e *Antilophia galeata* em Minas Gerais, Brasil, com a primeira descrição de uma fêmea híbrida e comentários sobre os riscos da hibridação. **Atualidades Ornitológicas,** 174, 33-39.

- KLEMANN, L. & VIEIRA, JS. 2013. Assessing the extent of occurrence, area of occupancy, territory size, and population size of marsh tapaculo (*Scytalopus iraiensis*). **Animal Biodiversity and Conservation** 36 (1), 47 – 57p.

- MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; MORAIS, R.; BENFICA, C. E. R. T.; GAZZINELLI, E. J.; PEIXOTO, H. J. C.; ALMEIDA, T. O.; VASCONCELOS, M. F. & GARCIA, F. I. 2014. Revision of the range of the Rio de Janeiro Antbird *Cercomacra brasiliana* Hellmayr, 1905 (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae). **Check List** 10(2): 423 - 427.

- VASCONCELOS, M. F.; RODRIGUES, M. 2010. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). **Papéis Avulsos de Zoologia** 50(1): 1-29.

- MAZZONI, L. G., VASCONCELOS, M. F., PERILLO, A., MORAIS, R., MALACCO, G. B., BENFICA, C. E., GARCIA, F. I. A. 2016. Filling gaps in the distribution of Atlantic Forest birds in Minas Gerais, southeastern Brazil. **Atualidades Ornitológicas**, 190.

Por fim, também foi realizada uma busca no acervo digital online do site WikiAves (http://www.wikiaves.com.br), onde foram procurados registros de espécies de aves obtidos nos municípios de Conceição do Mato Dentro e Serro.

A compilação desses dados resultou na elaboração de uma lista de espécies da avifauna com provável ocorrência para a AER.

9.1.2.5.3.2 Coleta de dados primários

Estão apresentados, neste tópico, o período e pontos de amostragem, os métodos aplicados para o levantamento de dados da avifauna, o esforço amostral realizado, a categorização das espécies e dos ambientes amostrados e, por fim, os métodos para análise dos dados levantados.

9.1.2.5.3.3 Periodicidade amostral

Para coleta de dados primários foram realizadas três campanhas de campo, a primeira ocorreu entre os dias 11 a 15 de setembro de 2018, abrangendo a estação seca, a segunda foi realizada de 23 a 27 de novembro de 2020, durante o período chuvoso e a terceira foi executada entre 07 e 11 de junho de 2021, abrangendo a estação seca. Ao todo foram despendidas, aproximadamente, 120 horas de esforço amostral.

Os dados primários foram comparados com um estudo anterior realizado na mesma área amostral pela ARCADIS (2014). As coletas de dados da ARCADIS (2014) ocorreram em duas campanhas, sendo a primeira entre os dias 25 de novembro e 01 de dezembro de 2013, abrangendo o período chuvoso, e a segunda entre os dias 14 e 20 de maio de 2014, correspondendo ao período de seca. Os dados obtidos no referido trabalho são apresentados no presente estudo com fins comparativos e de complementação.

9.1.2.5.3.4 Pontos de amostragem

No presente estudo foram estabelecidos 44 pontos de amostragem para a caracterização da avifauna (Tabela 9-63), distribuídos de forma a cobrir toda a área proposta para o empreendimento, bem como áreas no entorno, e representar as diferentes fitofisionomias que ocorrem na região. Os pontos foram demarcados com auxílio de GPS (modelo Garmin GPSMap 64S) equipado com uma imagem de satélite de alta resolução Garmin BirdsEye™.

Tabela 9-63 – Pontos de levantamento de avifauna realizada pela Geomil na área do empreendimento, Serro, MG.

Ponto amostral	Coordenadas Geográficas (UTM) – Fuso 23K		Altitude (metros)	Caracterização	Métodos utilizados
	E	N			
AV01	672113	7947432	788 m	FESD	1, 2
AV02	672285	7947708	793 m	Capoeira / pasto	1, 2
AV03	672418	7948173	854 m	FESD	1, 2
AV04	672602	7948268	888 m	Capoeira / pasto	1, 2

Ponto amostral	Coordenadas Geográficas (UTM) – Fuso 23K		Altitude (metros)	Caracterização	Métodos utilizados
AV05	672824	7948286	906 m	FESD	1, 2
AV06	672284	7948645	825 m	Brejo	1, 2
AV07	671821	7949019	933 m	FESD	1, 2
AV08	672873	7948743	934 m	FESD	1, 2
AV09	670695	7948529	1122 m	Campo rupestre sobre canga	1, 2
AV10	670481	7948551	1121 m	FESD	1, 2
AV11	670465	7948744	1108 m	Campo rupestre sobre canga	1, 2
AV12	670263	7948795	1178 m	Campo rupestre sobre canga	1, 2
AV13	670074	7948728	1228 m	Campo rupestre sobre canga	1, 2
AV14	670254	7948632	1131 m	Campo rupestre sobre canga	1, 2
AV15	670411	7948361	1095 m	Capoeira	1, 2
AV16	670432	7948157	1070 m	Capoeira	1, 2
AV17	670311	7947978	1076 m	Capoeira	1, 2
AV18	670223	7947785	1088 m	FESD	1, 2
AV19	670111	7947613	1081 m	Pasto	1, 2
AV20	669952	7947384	1103 m	Pasto	1, 2
AV21	670308	7947628	1048 m	FESD	1, 2
AV22	670518	7947958	1075 m	Área antropizada	1, 2
AV23	670717	7947874	1031 m	Capoeira	1, 2
AV24	670814	7947674	987 m	FESD	1, 2
AV25	670840	7947455	941 m	FESD	1, 2
AV26	670941	7947845	996 m	FESD	1, 2
AV27	672079	7947068	785 m	Capoeira / área brejosa	1, 2
AV28	671923	7947238	795 m	Capoeira / pasto	1, 2
AV29	671714	7947428	796 m	Capoeira	1, 2
AV30	671535	7947650	834 m	FESD	1, 2
AV31	671330	7947576	887 m	FESD	1, 2
AV32	671277	7947850	932 m	FESD	1, 2
AV33	671104	7947930	929 m	FESD	1, 2
AV34	671328	7948062	949 m	FESD	1, 2
AV35	671295	7948323	927 m	Campo rupestre sobre canga	1, 2
AV36	670536	7947775	1003 m	FESD	1, 2
AV37	671757	7947667	808 m	FESD	1, 2
AV38	671747	7947860	820 m	FESD	1, 2
AV39	672264	7946645	782 m	Capoeira / FESD	1, 2
AV40	672224	7946895	783 m	FESD	1, 2

Ponto amostral	Coordenadas Geográficas (UTM) – Fuso 23K		Altitude (metros)	Caracterização	Métodos utilizados
AV41	672186	7947241	779 m	Capoeira / pasto	1, 2
AV42	672216	7946321	775 m	Capoeira / área brejosa	1, 2
AV43	671836	7945362	776 m	Brejo	1, 2
AV44	670186	7948198	1145 m	Capoeira	1, 2

Legenda: FESD – Floresta Estacional Semidecidual. Métodos utilizados – 1: Listas de Mackinnon, 2: Pontos de Escuta.



Exemplo do aspecto exterior de uma floresta estacional semidecidual na área de estudo.



Interior de floresta estacional semidecidual amostrada na área de estudo.



Interior de floresta estacional semidecidual amostrada na AEL.



Exemplo de capoeira com predominância de samambaias-de-barranco (Pteridium aquilinum).



Exemplo de capoeira amostrada na área pretendida para instalação do empreendimento.



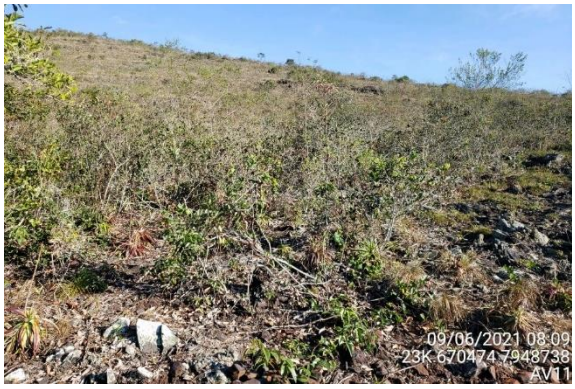
Exemplo de pasto amostrado na área pretendida para instalação do empreendimento.



Exemplo de área antropizada amostrada na área pretendida para instalação do empreendimento.



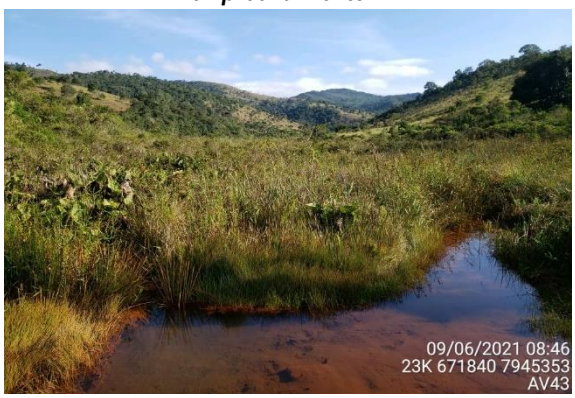
Exemplo de campo rupestre sobre canga ferruginosa na ADA do empreendimento.



Exemplo de campo rupestre sobre canga amostrado na área pretendida para instalação do empreendimento.



Exemplo de área brejosa na ADA do empreendimento.



Área brejosa amostrada na AEL do empreendimento.



Área brejosa amostrada na ADA do empreendimento.

Figura 9.100 – Áreas de vegetação do projeto.

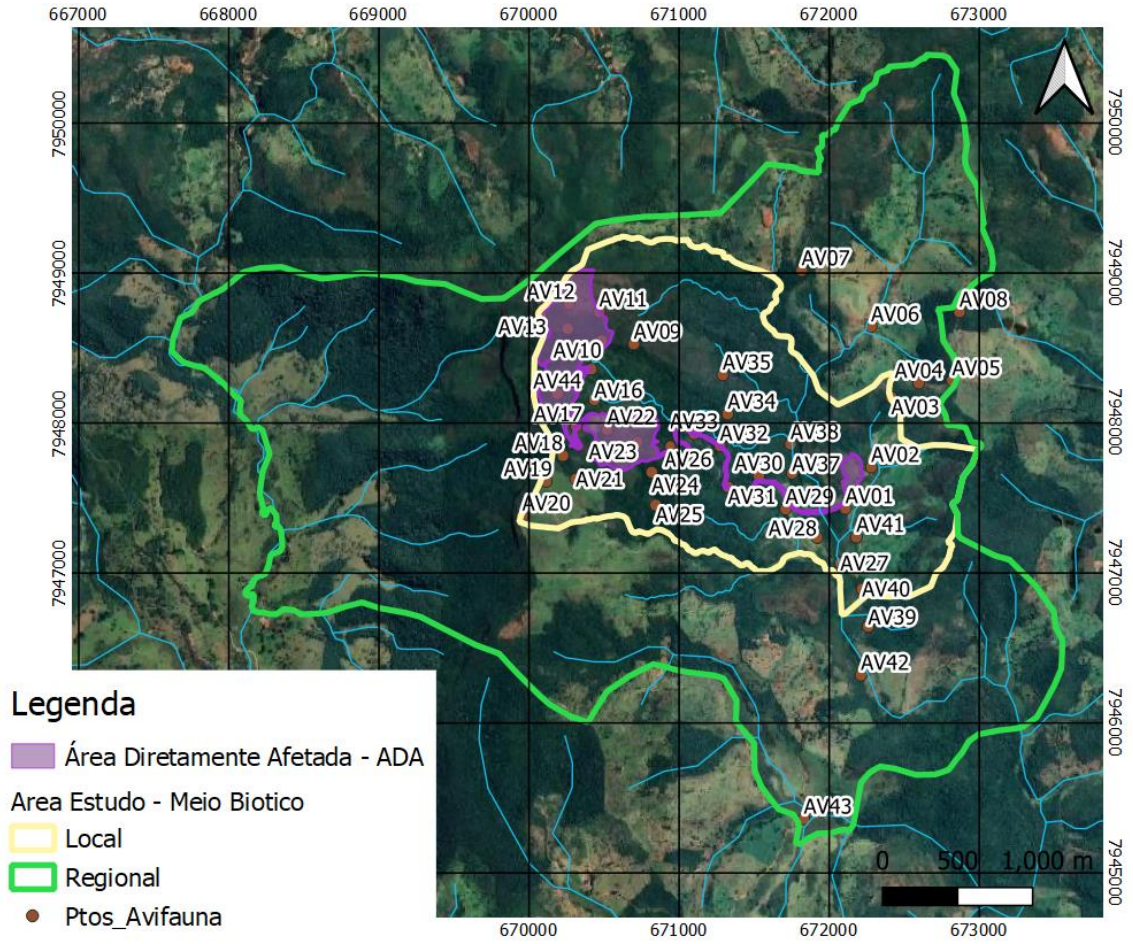


Figura 9.101 – Pontos de levantamento de avifauna realizado pela Geomil, com delimitação da ADA, AEL e AER.

9.1.2.5.3.5 Métodos aplicados para coleta de dados

A coleta de dados primários foi realizada utilizando-se o método proposto por O'dea *et al*. (2004), que sugerem uma conjunção entre os métodos de Pontos de Escuta (VIELLIARD & SILVA, 1990; BIBBY *et al.,* 1998; VIELLIARD *et al.,* 2010) e Listas de Mackinnon (MACKINNON & PHILLIPS, 1993; HERZOG *et al.,* 2002; RIBON, 2010). Tal procedimento permite a obtenção de dados robustos em curtos espaços de tempo, incluindo um levantamento acurado da riqueza de espécies, bem como dados de composição e abundância relativa que podem ser relacionados com variáveis ambientais (O'DEA *et al.,* 2004). Ademais foram utilizadas as transecções lineares como forma de complementação da amostragem.

A. Método de Censo por Pontos de Escuta

O censo por pontos de escuta (tradução livre de *point counts*, do inglês) é um dos métodos mais amplamente aplicados em estudos com aves na região Neotropical (BIBBY *et al.,* 1998; VIELLIARD *et al.,* 2010; CAVARZERE *et al*., 2012). O método consiste na contagem das aves dentro de um limite de tempo estabelecido pelo pesquisador (e.g. 10 min) a partir de estações fixas, separadas por uma distância pré-determinada (BIBBY *et al*., 1998; GREGORY *et al.* 2004;

VIELLIARD *et al.,* 2010). Além de ser útil para o levantamento das aves, o censo por pontos de escuta é muito eficaz para a geração de estimativas de abundância das espécies, sobretudo de táxons gregários ou espécies que ocorrem em bandos (BIBBY *et al.,* 1998; GREGORY *et al.* 2004; O'DEA *et al.,* 2004; VIELLIARD *et al.,* 2010). Os pontos de escuta foram estabelecidos distantes, no mínimo, 200 m entre si, buscando abranger o máximo de fitofisionomias e microhabitats presentes nos ambientes amostrados. Cada ponto foi amostrado por um período de 10 minutos (adaptado de VIELLIARD *et al*., 2010), sendo anotadas as espécies registradas e o número estimado de indivíduos de cada espécie. Não foi estabelecido um raio limite para registro das aves.

B. Método de Listas de Mackinnon

Nas Listas de Mackinnon foi realizado o registro contínuo das aves em listas de 10 espécies durante as amostragens. Apenas a presença da espécie foi registrada nas listas - não sendo anotado o número de indivíduos – e tomou-se o cuidado de não repetir espécies em uma mesma lista (RIBON, 2010). Embora o método original preveja a utilização de listas de 20 espécies (MACKINNON & PHILLIPS, 1993), foram adotadas listas de 10, conforme proposto por Herzog *et al.* (2002), pois as últimas permitem um aumento da unidade amostral, além de reduzir as chances de se registrar a mesma espécie em uma lista mais de uma vez. O método de Listas de Mackinnon é considerado simples e com potencial para se obter grandes volumes de dados, além de ser altamente eficaz na obtenção da riqueza geral de espécies de uma área (CAVARZERE *et al.,* 2012). Ademais, o método também permite a obtenção de estimativas de abundância (MCLEOD *et al.,* 2011).

C. Registros Fotográficos e Gravações de Áudios

Sempre que possível foram feitos registros fotográficos (câmera Panasonic Lumix FZ1000™) e gravações (gravador digital profissional Tascam DR-40® acoplado a um microfone direcional Sennheiser ME-66®) dos indivíduos, sendo as fotos e gravações depositadas no arquivo pessoal dos consultores.

D. Técnica de Playback

Foi utilizada também a técnica do *Playback*, que consiste na reprodução da vocalização de uma espécie como forma de confirmação da identificação visual da mesma. As espécies que possuem comportamento "territorialista" respondem bem ao seu canto, aproximando-se do emissor do som, especialmente na estação reprodutiva. No caso de identificações duvidosas dos espécimes registrados, recorreu-se ao auxílio de bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1994; PEÑA & RUMBOLL, 1998; ERIZE *et al.*, 2006; VAN PERLO, 2009; GRANTSAU, 2010a, b; DEL HOYO *et al.,* 2018).

9.1.2.5.3.6 Esforço Amostral

O esforço foi de oito horas de trabalho diárias, totalizando 120 horas de amostragem nas três campanhas. As amostragens foram realizadas ao amanhecer (de 05h30min as 10h00min) – período de maior atividade das aves (VIELLIARD *et al.,* 2010) – e durante a tarde (de 16h00min as 19h30min). Como o pico de atividade, particularmente vocal, varia entre as espécies

(VIELLIARD *et al*., 2010), buscou-se dessa forma cobrir todo o período ativo. Salienta-se, no entanto, que os pontos de escuta foram realizados somente no período da manhã, sendo a parte da tarde e crepúsculo amostrado pelo método de Listas de Mackinnon, as quais tiveram início antes do amanhecer. Adicionalmente, foram feitas também amostragens noturnas, buscando-se assim o registro de espécies de aves noturnas e crepusculares, como corujas, urutaus e bacuraus.

Permaneceu-se por 10 minutos em cada ponto de escuta, registrando-se em planilhas digitais todas as espécies de aves observadas e/ou ouvidas e o número estimado de indivíduos de cada espécie. As Listas de Mackinnon foram compiladas livremente antes, durante e após a realização dos pontos de escuta, conforme recomendação de O'dea *et al*. (2004). Assim, o esforço total despendido pelo método de pontos de escuta foi de 22 horas (44 pontos por campanha, 132 pontos no total), ao passo que as listas de Mackinnon foram compiladas durante todo o trabalho, num esforço total de aproximadamente 120 horas.



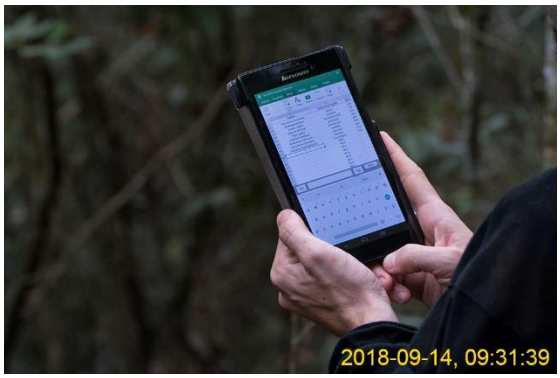
Observação de aves com auxílio de binóculos.



Observação de aves com auxílio de binóculos.



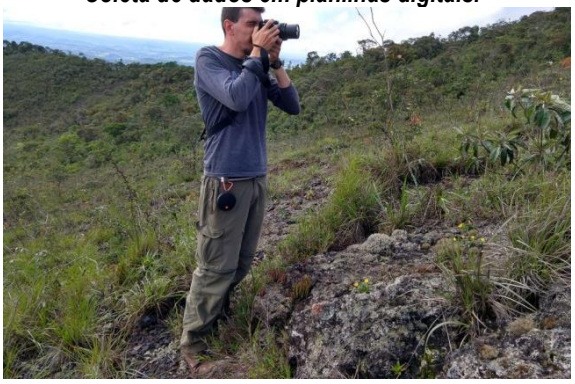
Aplicação da metodologia de coleta de dados.



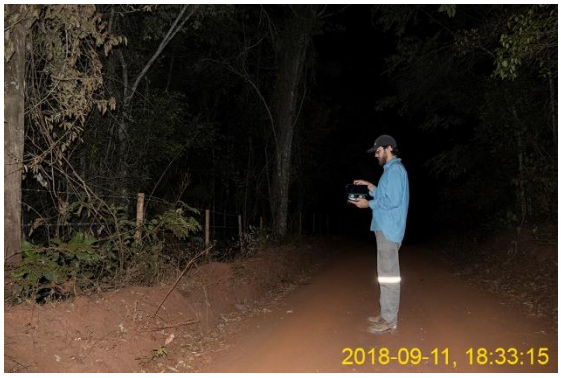
Coleta de dados em planilhas digitais.



Marcação de pontos com auxílio de GPS.



Documentação fotográfica de espécimes e ambientes.



Amostragem noturna com playback.



Amostragem noturna com playback.

Figura 9.102 – Levantamento da avifauna.

9.1.2.5.3.7 Categorização das espécies

As espécies foram classificadas de acordo com a dependência de ambientes florestais (adaptado de SILVA, 1995a), sendo divididas nas três categorias a seguir:

- Independente: Espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta (e.g. campo hidromórfico, campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto*, campos rupestres e pastagens).

- Semi-dependente: Espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos.

- Dependente: Espécies encontradas principalmente em habitats florestais (e.g. floresta estacional semidecidual, matas ciliares, matas de galeria e capoeiras).

Buscou-se anotar os ambientes de registro das espécies de aves durante a compilação das listas de Mackinnon, sendo padronizados da seguinte forma:

- Florestal: ambientes de floresta estacional semidecidual e matas ciliares.

- Capoeira: ambientes florestais em estágio inicial de regeneração. Foram incluídos nesta categoria os trechos dominados pela samambaia-de-barranco (*Pteridium aquilinum*).

- Campo rupestre sobre canga: vegetação herbáceo-arbustiva predominante nos trechos mais altos da serra. Inclui também pequenos capões de vegetação florestal e trechos dominados por candeias (*Eremanthus spp*.).

- Áreas antropizadas: ambientes descaracterizados e com forte influência antrópica, como áreas de lavra, pedreiras, taludes revegetados, pomares, jardins e habitações humanas.

- Áreas Úmidas: área brejosas ou alagadas, naturais ou artificiais. Em alguns pontos com predominância de taboas (*Typha sp.),* em outros locais com gramíneas nativas.

- Pasto: pastagem exótica onde predomina *Brachyaria sp*.

Quanto ao hábito alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; LOPES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; DEL HOYO *et al*., 2018), as espécies foram classificadas nas seguintes guildas tróficas:

- Insetívoros: Predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta.

- Inseto-carnívoros: Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.

- Onívoros: Insetos/artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes.

- Frugívoros: Predomínio de frutos na dieta.

- Granívoros: Predomínio de grãos na dieta.

- Nectarívoros: Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes.

- Carnívoros: Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a classe Piscívora (predomínio de peixes).

As espécies também foram categorizadas quanto ao grau de sensibilidade às perturbações antrópicas (segundo STOTZ *et al.*, 1996), sendo classificadas como de baixa, média ou alta sensibilidade.

A nomenclatura científica e popular adotada está de acordo com Piacentini *et al*. (2015). A definição do status de ameaça de extinção ocorreu por meio da consulta às listas de espécies ameaçadas em nível global (IUCN, 2021 – versão 2021-1), nacional (MMA, 2014) e estadual (COPAM, 2010). As espécies consideradas quase ameaçadas e deficientes em dados no Brasil e em Minas Gerais foram classificadas, quando aplicável, de acordo MMA (2014) e Fundação Biodiversitas (2007), respectivamente.

O *status* de endemismo das espécies foi definido com base em bibliografia, a saber:

- Restritas ao domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.,* 1996);

- Restritas ao domínio fitogeográfico do Cerrado (SILVA & BATES, 2002; SILVA & SANTOS, 2005);

- Restritas ao domínio fitogeográfico da Caatinga (RIDGELY & TUDOR, 1994; PACHECO, 2004; DINIZ *et al.,* 2012);

- Restritas aos topos de montanhas do leste do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010);

- Restritas ao território brasileiro (PIACENTINI *et al.,* 2015).

Foram consideradas aves cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e alimentação e, como xerimbabos, aquelas que possuem valor de criação ou comercialização.

9.1.2.5.4 Análise dos dados

Os dados coletados nos Pontos de Escuta e nas Listas de Mackinnon foram tabulados em planilhas digitais e analisados por meio do programa PAST ver. 4.05 (HAMMER *et al.,* 2001). Utilizou-se o índice de diversidade de Shannon (H'), que fornece uma relação entre o número de espécies e suas abundâncias relativas (MAGURRAN, 1988; 2013), e os índices de similaridade de Jaccard e Sorensen (matriz de presença ou ausência), para verificar a semelhança na composição da avifauna entre as campanhas de amostragem (MARTINS & SANTOS, 1999). Os índices de Jaccard e Sorensen variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 demonstram uma maior semelhança na composição de espécies entre os ambientes analisados (MARTINS & SANTOS, 1999).

Através do programa EstimateS 9.0 (COLWELL, 2013) foi traçada a curva do coletor e calculados os estimadores não-paramétricos de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem, *Chao* 2 e *Bootstrap*. O *Jackknife* de 1ª ordem é uma função do número de espécies que ocorre em somente uma amostra, ou seja, espécies únicas, e sua fórmula pode ser definida como (HELTSHE & FORRESTER, 1983):

$$y^0 = \left(\frac{n-1}{n}\right)k$$

Onde y^0 representa o número de espécies encontrado em todas as amostras; n representa o número de amostras; e *k* representa o número de espécies únicas, ou seja, presentes em apenas uma amostra. Para confecção da curva foram consideradas como amostras as Listas de Mackinnon, randomizadas 100 vezes.

A abundância relativa das espécies foi obtida por meio do cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA). O IPA corresponde ao número total de contatos obtidos para determinada espécie dividido pelo número total de amostras. Assim, o IPA foi calculado da seguinte forma:

$$IPA = \frac{nTCE}{nTA}$$

Onde **nTCE** representa o número total de contatos obtidos para uma determinada espécie e **nTA** representa o número total de amostras. Cada contato de uma amostra corresponde à presença de um indivíduo ou grupo no raio de detecção da espécie no ponto (VIELLIARD & SILVA, 1990; VIELLIARD *et al.,* 2010), e cada amostra correspondeu à realização de um ponto de escuta de 10 min de duração.

O IPA indica a abundância da espécie em função do seu coeficiente de detecção, sendo um valor relativo que permite comparações entre medidas da mesma espécie (em locais ou períodos diferentes) ou de conjuntos equivalentes de espécies (entre comunidades semelhantes) (VIELLIARD & SILVA, 1990; VIELLIARD *et al.,* 2010).

Para se obter a frequência de ocorrência de cada espécie nas áreas de estudo foi calculado o Índice de Frequência nas Listas (IFL), dividindo-se o número de listas de 10 espécies em que cada espécie ocorreu pelo número total de listas obtido. O IFL foi expresso em porcentagem (%). Assume-se que quanto mais comum for uma espécie mais vezes ela será registrada, em mais listas ela aparecerá e maior será seu IFL (RIBON, 2010).

9.1.2.5.5 Resultados

9.1.2.5.5.1 Dados secundários

A área de estudo está localizada no município do Serro, na porção central da Cadeira do Espinhaço. A Serra do Espinhaço corta o estado de Minas Gerais no sentido norte-sul, atuando como divisor de bacias hidrográficas e biomas por onde passa (MAZZONI *et al*., 2016). Por estar localizada na vertente leste do Espinhaço, a área de estudo sofre maior influência do domínio

fitogeográfico da Mata Atlântica, conforme observado em outros setores desta mesma cadeia montanhosa, como a Serra do Cipó e o Quadrilátero Ferrífero (CARRARA & FARIA, 2012; MAZZONI *et al*., 2016).

Embora não exista nenhum inventário ornitológico completo publicado para a região do Serro, diversas contribuições pontuais já foram realizadas para a microrregião de Conceição do Mato Dentro, à qual o município de Serro pertence, além de inúmeros municípios limítrofes. Entre os estudos mais relevantes está o inventário apresentado por Carrara & Faria (2012), que levantaram 224 espécies de aves em áreas de floresta montana na Serra do Cipó, no município de Morro do Pilar, incluindo táxons ameaçados como a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) e o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), além de inúmeros endemismos da Mata Atlântica, como o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), a tovaca-cantadora (*Chamaeza meruloides*) e o ferro-velho (*Euphonia pectoralis*).

Destacam-se ainda os estudos de Mazzoni *et al*. (2012; 2014; 2016) que registraram diversas aves raras e/ou ameaçadas de extinção na região, como é o caso do anumará (*Anumara forbesi*), do chororó-cinzento (*Cercomacra brasiliana*), da maria-cabeçuda (*Ramphotrigon megacephalum*), do pixoxó (*Sporophila frontalis*) e do uru (*Odontophorus capueira*).

A compilação dos dados secundários (ver Metodologia) resultou numa listagem de 354 espécies de aves com ocorrência potencial para a área de estudo regional, distribuídas em 22 ordens e 60 famílias. Destas, 83 táxons enquadram-se em alguma categoria de endemismo, ou seja, apresentam distribuição restrita a determinado domínio fitogeográfico ou limite político.

Do ponto de vista biogeográfico, a influência da Mata Atlântica na região é notável, uma vez que 76% dos endemismos registrados (n = 63 espécies) pertecem a este bioma, a exemplo do rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), do pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), da borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), da papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), do trepador-coleira (*Anabazenops fuscus*), do chororó-cinzento (*Cercomacra brasiliana*), do arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), do olho-falso (*Hemitriccus diops*) e do tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*).

Foram registradas também quatro espécies endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil, a saber: o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*), o papa-moscas-de-costas-cinzentas (*Polystictus superciliaris*), o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*) e o lenheiro-da-serra-do-cipó (*Asthenes luizae*).

Destacam-se ainda sete endemismos do Cerrado, a exemplo da codorna-mineira (*Nothura minor*), do limpa-folha-do-brejo (*Syndactyla dimidiata*) e do soldadinho (*Antilophia galeata*), além de três espécies consideradas endêmicas da Caatinga, a choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*), o corrupião (*Icterus jamacaii*) e o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*).

Adicionalmente, foram registrados seis táxons com distribuição restrita ao território brasileiro, o vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), o bico-reto-de-banda-branca (*Heliomaster squamosus*), a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), o casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*), e o tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*).

A compilação de dados secundários também apontou a presença de espécies ameaçadas e com potencial ocorrência para a região de inserção do empreendimento.

Tabela 9-64 – Lista de espécies da avifauna ameaçadas de extinção com potencial ocorrência para a área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG, segundo dados secundários.

Espécie	Nome em português	Fontes[4]	Status de ameaça[5]		
			MG	BR	IUCN
Nothura minor	codorna-mineira	3	EN	EN	VU
Odontophorus capueira	uru	2, 7	EN		
Sarcoramphus papa	urubu-rei	1, 2	DD	NT	
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	2	EN	EN	EN
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	1, 2	EN		
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	1	EN	NT	NT
Gallinago undulata	narcejão	2, 3		DD	
Hydropsalis maculicaudus	bacurau-de-rabo-maculado	2	DD		
Jacamaralcyon tridactyla	cuitelão	1		NT	VU
Malacoptila striata	barbudo-rajado	1			NT
Ramphastos vitellinus ariel	tucano-de-bico-preto	1, 7	DD		EN
Primolius maracana	maracanã	1, 2		NT	NT
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	1, 2			NT
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	1, 2, 7	VU	VU	EN
Formicivora iheringi	formigueiro-do-nordeste	9		NT	NT
Dysithamnus stictothorax	choquinha-de-peito-pintado	7			NT
Cercomacra brasiliana	chororó-cinzento	1, 6		NT	NT
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2			NT
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	2			NT
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	2, 4		EN	EN
Syndactyla dimidiata	limpa-folha-do-brejo	9	EN		
Asthenes luizae	lenheiro-da-serra-do-cipó	1, 3		NT	NT

[4] **Fonte**: 1 -WikiAves – municípios de Serro e Conceição do Mato Dentro, 2- Carrara & Faria (2012), 3- Vasconcelos & Rodrigues (2010), 4 - Klemann & Vieira (2013), 5 - Mazzoni *et al.* (2012), 6 - Mazzoni *et al.* (2014), 7 - Mazzoni *et al.* (2016), 8 - Resende *et al.* (2013), 9 - Vasconcelos *et al.* (2006).

[5] **Status de ameaça**: CR – espécie criticamente ameaçada de extinção, EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçado, DD – deficiente em dados. Listas consultadas: MG = lista oficial da fauna de Minas Gerais ameaçada de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007; COPAM, 2010), BR = lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014), IUCN: lista global das espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2021).

Espécie	Nome em português	Fontes[4]	Status de ameaça[5]		
			MG	BR	IUCN
Iodopleura pipra	anambezinho	1	CR	EN	EN
Pyroderus scutatus	pavó	2	NT		
Suiriri suiriri	suiriri-cinzento	1	DD		
Culicivora caudacuta	papa-moscas-do-campo	2	VU		VU
Anumara forbesi	anumará	5	CR		EN
Porphyrospiza caerulescens	campainha-azul	3			NT
Neothraupis fasciata	cigarra-do-campo	1			NT
Sporophila frontalis	pixoxó	1, 7	EN	VU	VU
Sporophila falcirostris	cigarra	1	EN	VU	VU
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo	3	DD		
Spinus magellanicus	pintassilgo	1	DD		

Tabela 9-65 – Lista das espécies da avifauna registradas através da compilação de dados secundários para a região do empreendimento.

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Tinamidae						
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	1, 2	R			
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	1, 2, 3	R			
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	1	R			
Rhynchotus rufescens	perdiz	1, 2	R			
Nothura minor	codorna-mineira	3	R, CE, E	EN	EN	VU
Nothura maculosa	codorna-amarela	1, 2, 3	R			
Anatidae						
Dendrocygna viduata	irerê	2	R			
Amazonetta brasiliensis	ananaí	1	R			
Cracidae						
Penelope superciliaris	jacupemba	1	R			
Penelope obscura	jacuguaçu	1, 2	R			
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	1, 7	R, ATL, E			
Odontophoridae						
Odontophorus capueira	uru	2, 7	R, ATL	EN		
Ardeidae						
Butorides striata	socozinho	1	R			

[6] **Fonte**: 1- WikiAves – municípios de Serro e Conceição do Mato Dentro, 2- Carrara & Faria (2012), 3- Vasconcelos & Rodrigues (2010), 4 - Klemann & Vieira (2013), 5 - Mazzoni et al. (2012), 6 - Mazzoni et al. (2014), 7 - Mazzoni et al. (2016), 8 - Resende et al. (2013), 9 - Vasconcelos et al. (2006).

[7] **Endemismo**: R = residente no Brasil; E = endêmico do território brasileiro; ATL = endêmico da Mata Atlântica; CE = endêmico do Cerrado, TM = endêmico dos topos de montanhas do leste do Brasil; CAA.= endêmico da Caatinga.

[8] **Status de ameaça**: CR – espécie criticamente ameaçada de extinção, EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçado, DD – deficiente em dados. Listas consultadas: MG = lista oficial da fauna de Minas Gerais ameaçada de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007; COPAM, 2010), BR = lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014), IUCN: lista global das espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2020).

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Ardea alba	garça-branca	1, 2	R			
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	2	R			
Pilherodius pileatus	garça-real	1	R			
Egretta thula	garça-branca-pequena	1	R			
Threskiornithidae						
Theristicus caudatus	curicaca	1, 3	R			
Cathartidae						
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2, 3	R			
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	1, 2	R			
Coragyps atratus	urubu	1, 2	R			
Sarcoramphus papa	urubu-rei	1, 2	R	DD	NT	
Accipitridae						
Leptodon cayanensis	gavião-gato	1	R			
Elanus leucurus	gavião-peneira	1, 2	R			
Accipiter striatus	tauató-miúdo	1, 2	R			
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	1, 2	R			
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	1, 2, 3	R			
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	1, 2	R			
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	2	R	EN	EN	EN
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1, 2, 3	R			
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	1, 2, 3	R			
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	1, 2	R			
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	1, 2	R			
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	1, 2	R	EN		
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	1	R	EN	NT	NT
Rallidae						
Aramides saracura	saracura-do-mato	1, 2	R, ATL			
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	1, 2	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Charadriidae						
Vanellus chilensis	quero-quero	1, 2	R			
Scolopacidae						
Gallinago paraguaiae	narceja	1	R			
Gallinago undulata	narcejão	2, 3	R		DD	
Tringa solitaria	maçarico-solitário	1	VU			
Jacanidae						
Jacana jacana	jaçanã	1	R			
Columbidae						
Columbina talpacoti	rolinha	1, 2	R			
Columbina squammata	fogo-apagou	1, 2, 3	R			
Claravis pretiosa	pararu-azul	1	R			
Patagioenas picazuro	asa-branca	1, 2	R			
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	1, 2	R			
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	1, 2	R			
Zenaida auriculata	avoante	1, 2	R			
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1, 2	R			
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	1, 2	R			
Cuculidae						
Piaya cayana	alma-de-gato	1, 2	R			
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	1	R			
Crotophaga ani	anu-preto	1, 3	R			
Guira guira	anu-branco	1	R			
Tapera naevia	saci	1, 2	R			
Tytonidae						
Tyto furcata	suindara	1, 2	R			
Strigidae						
Megascops choliba	corujinha-do-mato	1, 2	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Strix virgata	coruja-do-mato	1, 2	R			
Glaucidium brasilianum	caburé	1, 3	R			
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	1, 2, 3	R			
Nyctibiidae						
Nyctibius griseus	urutau	1, 2	R			
Caprimulgidae						
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	1, 2	R			
Lurocalis semitorquatus	tuju	2	R			
Nyctidromus albicollis	bacurau	1, 2	R			
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	1	R			
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	1, 2, 3	R			
Hydropsalis maculicaudus	bacurau-de-rabo-maculado	2	R	DD		
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	1, 2	R			
Nannochordeiles pusillus	bacurauzinho	1	R			
Podager nacunda	corucão	2	R			
Apodidae						
Cypseloides senex	taperuçu-velho	1, 2	R			
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	1, 2	R			
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	2, 3	R			
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	2	R			
Trochilidae						
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	1	R			
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	1, 2, 3	R			
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	2	R, ATL			
Campylopterus largipennis	asa-de-sabre-cinza	1, 2, 3	R			
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	1, 2, 3	R			
Florisuga fusca	beija-flor-preto	1, 3	R			
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	1, 2, 3	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	1	R			
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho	1	R			
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho	1	R, ATL, E			
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	1, 2, 3	R			
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	1, 3	R			
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	1, 2	R, ATL			
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	2	R, ATL			
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	1, 3	R			
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	3	R			
Amazilia lactea	beija-flor-de-peito-azul	1, 2, 3	R			
Augastes scutatus	beija-flor-de-gravata-verde	1, 2, 3	R, TM, E			
Heliactin bilophus	chifre-de-ouro	1, 3	R			
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	1	R, E			
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	1, 2, 3	R			
Trogonidae						
Trogon surrucura	surucuá-variado	1, 2	R			
Alcedinidae						
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	1, 2	R			
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	1	R			
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	1	R			
Galbulidae						
Jacamaralcyon tridactyla	cuitelão	1	R, ATL, E		NT	VU
Galbula ruficauda	ariramba	1, 2	R			
Bucconidae						
Nystalus chacuru	joão-bobo	1, 2, 3	R			
Malacoptila striata	barbudo-rajado	1	R, ATL, E			NT
Nonnula rubecula	macuru	1	R			
Ramphastidae						

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Ramphastos toco	tucanuçu	1	R			
Ramphastos vitellinus ariel	tucano-de-bico-preto	1, 7	R	DD		EN
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	1	R			
Picidae						
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	1, 2	R			
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	1, 2, 3	R			
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	1, 2	R, ATL, E			
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	1	R			
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	1, 2	R			
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	1, 2, 3	R			
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	2	R			
Campephilus robustus	pica-pau-rei	1, 2	R, ATL			
Cariamidae						
Cariama cristata	seriema	1, 2, 3	R			
Falconidae						
Caracara plancus	carcará	1, 2, 3	R			
Milvago chimachima	carrapateiro	1, 2, 3	R			
Herpetotheres cachinnans	acauã	1, 2	R			
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	2	R			
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	1, 2	R			
Falco sparverius	quiriquiri	1, 2, 3	R			
Falco rufigularis	cauré	1	R			
Falco femoralis	falcão-de-coleira	1	R			
Psittacidae						
Primolius maracana	maracanã	1, 2	R		NT	NT
Psittacara leucophthalmus	periquitão	1, 2, 3	R			
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	1, 2	R, E			NT
Eupsittula aurea	periquito-rei	1, 2, 3	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Forpus xanthopterygius	tuim	1	R			
Pionus maximiliani	maitaca	1, 2	R			
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	1, 2, 7	R, ATL	VU	VU	EN
Thamnophilidae						
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí	1	R			
Formicivora iheringi	formigueiro-do-nordeste	9	R, ATL, E		NT	NT
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	1, 2	R, ATL, E			
Dysithamnus stictothorax	choquinha-de-peito-pintado	7	R, ATL, E			NT
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	1	R			
Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto	1	R			
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	1, 2	R			
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste	1, 2	R, CAA, E			
Thamnophilus torquatus	choca-de-asa-vermelha	1, 2	R			
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	1, 2	R			
Taraba major	choró-boi	1	R			
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	2	R, ATL			
Mackenziaena severa	borralhara	2	R, ATL			
Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	1, 2	R, ATL, E			
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	1, 2	R, ATL			
Cercomacra brasiliana	chororó-cinzento	1, 6	R, ATL, E		NT	NT
Drymophila ferruginea	trovoada	1, 2	R, ATL, E			
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2	R, ATL, E			NT
Melanopareiidae						
Melanopareia torquata	tapaculo-de-colarinho	3	R, CE			
Conopophagidae						
Conopophaga lineata	chupa-dente	1, 2	R, ATL			
Rhinocryptidae						
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	2	R, ATL, E			NT

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Scytalopus petrophilus	tapaculo-serrano	2, 3	R, ATL, E			
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	2, 4	R, ATL, E		EN	EN
Formicariidae						
Chamaeza meruloides	tovaca-cantadora	2, 7	R, ATL, E			
Scleruridae						
Sclerurus scansor	vira-folha	1	R, ATL			
Dendrocolaptidae						
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	7	R, ATL			
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	1, 2	R			
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	1, 2	R, ATL			
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	2, 7	R, ATL			
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	1	R			
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	1	R, ATL, E			
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	1, 2	R, ATL			
Xenopidae						
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	1, 2	R			
Furnariidae						
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	1, 2	R, E			
Furnarius rufus	joão-de-barro	1, 3	R			
Lochmias nematura	joão-porca	1, 2, 3	R			
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	1, 2	R, ATL			
Anabazenops fuscus	trepador-coleira	1, 7	R, ATL, E			
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	2	R			
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	2	R			
Syndactyla dimidiata	limpa-folha-do-brejo	9	R, CE	EN		
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	1, 2, 3	R			
Phacellodomus ruber	graveteiro	1	R			
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	2	R, ATL, E			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo	1	R, ATL			
Anumbius annumbi	cochicho	1	R			
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	1	R			
Synallaxis ruficapilla	pichororé	1, 2	R, ATL			
Synallaxis cinerascens	pi-puí	1	R, ATL			
Synallaxis frontalis	petrim	1	R			
Synallaxis albescens	uí-pi	1	R			
Synallaxis spixi	joão-teneném	1, 2, 3	R, ATL			
Asthenes luizae	lenheiro-da-serra-do-cipó	1, 3	R, TM, E		NT	NT
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	1, 2	R, ATL, E			
Pipridae						
Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão	2	R			
Manacus manacus	rendeira	1, 2	R			
Ilicura militaris	tangarazinho	1, 2	R, ATL, E			
Chiroxiphia caudata	tangará	1, 2	R, ATL			
Antilophia galeata	soldadinho	1	R, CE			
Chiroxiphia caudata x Antilophia galeata	rei-dos-tangarás	8	R			
Onychorhynchidae						
Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta	1, 2	R			
Tityridae						
Schiffornis virescens	flautim	1, 2	R, ATL			
Iodopleura pipra	anambezinho	1	R, ATL, E	CR	EN	EN
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	1, 2	R			
Pachyramphus castaneus	caneleiro	1	R			
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	1, 2	R			
Cotingidae						
Pyroderus scutatus	pavó	2	R	NT		
Platyrinchidae						

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Platyrinchus mystaceus	patinho	1, 2	R			
Rhynchocyclidae						
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	1, 2	R, ATL			
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	1, 2	R			
Corythopis delalandi	estalador	1	R			
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	1, 2	R			
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	1, 2	R			
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	1, 2	R			
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	1, 2	R, ATL, E			
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	1	R			
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	1, 2	R			
Myiornis auricularis	miudinho	1	R, ATL			
Hemitriccus diops	olho-falso	2	R, ATL			
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	1, 2	R, ATL, E			
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	1, 2, 3	R			
Tyrannidae						
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	1, 2, 3	R			
Euscarthmus meloryphus	barulhento	1	R			
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	7	R			
Camptostoma obsoletum	risadinha	1, 2	R			
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	1, 2, 3	R			
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	1	R			
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	1	VU			
Elaenia parvirostris	tuque-pium	1	R			
Elaenia mesoleuca	tuque	2	R			
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme	1, 3	R			
Elaenia chiriquensis	chibum	1, 2	R			
Elaenia obscura	tucão	1, 2, 3	R			

Espécie	**Nome em português**	**Fontes[6]**	**Endemismo[7]**	**Status de ameaça[8]**		
				MG	**BR**	**IUCN**
Suiriri suiriri	suiriri-cinzento	1	R	DD		
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	1	R			
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	1	R			
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	1	R			
Phaeomyias murina	bagageiro	1, 2, 3	R			
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	1, 2, 3	R			
Culicivora caudacuta	papa-moscas-do-campo	2	R	VU		VU
Polystictus superciliaris	papa-moscas-de-costas-cinzentas	1, 2, 3	R, TM, E			
Serpophaga nigricans	joão-pobre	1	R			
Serpophaga subcristata	alegrinho	1	R			
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	1	R			
Ramphotrigon megacephalum	maria-cabeçuda	7	R			
Myiarchus swainsoni	irré	1, 2	R			
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1, 2	R			
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1, 2	R			
Sirystes sibilator	gritador	2	R			
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	1, 2, 3	R			
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	1	R			
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	1, 2	R			
Megarynchus pitangua	neinei	1, 2	R			
Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1	R			
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1, 2	R			
Tyrannus albogularis	suiriri-de-garganta-branca	1	R			
Tyrannus melancholicus	suiriri	1, 2, 3	R			
Tyrannus savana	tesourinha	1, 2	R			
Empidonomus varius	peitica	1	R			
Colonia colonus	viuvinha	1	R			
Myiophobus fasciatus	filipe	1, 2, 3	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Sublegatus modestus	guaracava-modesta	1	R			
Pyrocephalus rubinus	príncipe	1	R			
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	1, 2	R			
Arundinicola leucocephala	freirinha	1	R			
Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo	1	R			
Lathrotriccus euleri	enferrujado	1, 2	R			
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	1, 2	R			
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	2	R			
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	1, 2, 3	R			
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	1, 2, 3	R, E			
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	1, 2	R			
Xolmis cinereus	primavera	1, 2, 3	R			
Xolmis velatus	noivinha-branca	1, 2	R			
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	2	R, ATL			
Vireonidae						
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	1, 2, 3	R			
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	1, 2	R, E			
Vireo chivi	juruviara	1	R			
Corvidae						
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	1, 2, 3	R, CE			
Hirundinidae						
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	1, 2	R			
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	1, 2	R			
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	1, 2, 3	R			
Progne tapera	andorinha-do-campo	1, 2	R			
Progne chalybea	andorinha-grande	1, 2	R			
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	2	R			
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	1	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Troglodytidae						
Troglodytes musculus	corruíra	1, 2, 3	R			
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	1, 2	R			
Donacobiidae						
Donacobius atricapilla	japacanim	1	R			
Polioptilidae						
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto	1	R			
Turdidae						
Catharus fuscescens	sabiá-norte-americano	2	VU			
Turdus flavipes	sabiá-una	1, 2	R			
Turdus leucomelas	sabiá-branco	1, 2, 3	R			
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	1, 2	R			
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	1, 2	R			
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	2	R, ATL			
Turdus albicollis	sabiá-coleira	1, 2	R			
Mimidae						
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	1, 3	R			
Motacillidae						
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	1, 3	R			
Passerellidae						
Zonotrichia capensis	tico-tico	1, 2, 3	R			
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	1, 2, 3	R			
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	7	R, ATL, E			
Parulidae						
Setophaga pitiayumi	mariquita	1	R			
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	1, 2	R			
Basileuterus culicivorus	pula-pula	1, 2	R			
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	1, 2	R			

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Icteridae						
Cacicus haemorrhous	guaxe	1	R			
Icterus jamacaii	corrupião	1	R, CAA, E			
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	1, 2, 3	R			
Anumara forbesi	anumará	5	R, ATL, E	CR		EN
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	1	R			
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	1, 2	R			
Molothrus bonariensis	chupim	1, 2	R			
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	1	R			
Thraupidae						
Porphyrospiza caerulescens	campainha-azul	3	R, CE			NT
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	1	R			
Neothraupis fasciata	cigarra-do-campo	1	R			NT
Cissopis leverianus	tietinga	1	R			
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	1, 2, 3	R			
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	1	R, CAA, E			
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	1, 2	R, ATL, E			
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	1, 2	R			
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	1	R			
Tangara ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	1, 2	R, ATL, E			
Tangara cayana	saíra-amarela	1, 2, 3	R			
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	1	R			
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	1	R, E			
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	1	R			
Sicalis citrina	canário-rasteiro	1, 2, 3	R			
Sicalis flaveola	canário-da-terra	1, 2	R			
Sicalis luteola	tipio	1	R			
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	1, 2	R, ATL			

Espécie	**Nome em português**	**Fontes[6]**	**Endemismo[7]**	**Status de ameaça[8]**		
				MG	**BR**	**IUCN**
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	1, 2	R, ATL, E			
Volatinia jacarina	tiziu	1, 2	R			
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	1, 2	R			
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	1, 2	R			
Lanio cristatus	tiê-galo	1	R			
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	1, 2	R, ATL			
Tersina viridis	saí-andorinha	1	R			
Dacnis cayana	saí-azul	1, 2	R			
Coereba flaveola	cambacica	1, 2	R			
Tiaris fuliginosus	cigarra-preta	1	R			
Sporophila lineola	bigodinho	1	R			
Sporophila frontalis	pixoxó	1, 7	R, ATL	EN	VU	VU
Sporophila falcirostris	cigarra	1	R, ATL	EN	VU	VU
Sporophila nigricollis	baiano	1, 2, 3	R			
Sporophila ardesiaca	papa-capim-de-costas-cinzas	1	R, ATL, E			
Sporophila caerulescens	coleirinho	1, 2	R			
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	1, 2, 3	R, TM, E			
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	1, 2	R			
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo	3	R	DD		
Saltatricula atricollis	batuqueiro	1, 3	R, CE			
Saltator similis	trinca-ferro	1, 2	R			
Thlypopsis sordida	saí-canário	2	R			
Cypsnagra hirundinacea	bandoleta	1	R			
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	2	R			
Cardinalidae						
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	1, 2, 3	R			
Cyanoloxia brissonii	azulão	1	R			
Fringillidae						

Espécie	Nome em português	Fontes[6]	Endemismo[7]	Status de ameaça[8]		
				MG	BR	IUCN
Spinus magellanicus	pintassilgo	1	R	DD		
Euphonia chlorotica	fim-fim	1, 2	R			
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	1, 2	R			
Euphonia pectoralis	ferro-velho	1, 2	R, ATL			

9.1.2.5.6 Dados primários

9.1.2.5.6.1 Levantamento de avifauna

A. Descrição da comunidade de aves realizado pela ARCADIS (2014)

No estudo realizado pela ARCADIS (2014), foram registradas 236 espécies de aves, distribuídas em 50 famílias. As famílias mais bem representadas foram *Tyrannidae* com 38 espécies e *Thraupidae* com 25 táxons. Como exemplos de *Tyrannidae* pode-se citar o chibum (*Elaenia chiriquensis*), o tucão (*Elaenia obscura*), a guaracava-cinzenta (*Myiopagis caniceps*), a guaracava-de-crista-alaranjada (*Myiopagis viridicata*), o bagageiro (*Phaeomyias murina*), o piolhinho (*Phyllomyias fasciatus*), o bem-te-vi-pirata (*Legatus leucophaius*), o irré (*Myiarchus swainsoni*), a maria-cavaleira (*Myiarchus ferox*) e a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado (*Myiarchus tyrannulus*).

Com relação ao status de conservação das espécies, foi registrada uma espécie vulnerável a extinção no Brasil e no mundo, e em perigo no estado de Minas Gerais, o pixoxó (*Sporophila frontalis*), além de uma espécie em perigo de acordo com a IUCN (2021), o tucano-do-bico-preto (*Ramphastos vitellinus ariel*). Ademais foram registradas quatro espécies quase ameaçadas de extinção, o papagaio (*Amazona aestiva*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*) e a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*).

Tabela 9-66 – Lista de espécies de aves ameaçadas de extinção registradas no estudo da ARCADIS (2014), para a região de inserção do empreendimento.

Espécie	Nome em português	Status de ameaça		
		MG	BR	IUCN
Sporophila frontalis	pixoxó	EN	VU	VU
Ramphastos vitellinus ariel	tucano-de-bico-preto	DD		EN
Amazona aestiva	papagaio		NT	NT
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho			NT
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho			NT
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha			NT

Status de ameaça: EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçado, DD – deficiente em dados. Listas consultadas: MG = lista oficial da fauna de Minas Gerais ameaçada de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007; COPAM, 2010), BR = lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014), IUCN: lista global das espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2021).

Foram obtidos registros de 47 espécies endêmicas, ou seja, aquelas que possuem distribuição restrita a um determinado domínio fitogeográfico ou região. Em termos biogeográficos a influência da Mata Atlântica é notável, pois dentre os endemismos registrados, 38 espécies têm distribuição restrita a este domínio fitogeográfico a exemplo do abre-asa-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*), do miudinho (*Myiornis auriculares*), do olho-falso (*Hemitriccus diops*), do sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), da cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*), do tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) e do pixoxó (*Sporophila frontalis*). Ademais, foram registradas duas espécies endêmicas da Caatinga, a choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*) e a choca-

barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), uma espécie endêmica do Cerrado, o tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*) e uma espécie restrita aos topos de montanhas do leste do Brasil, o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*).

Tabela 9-67 – Lista de espécies de aves endêmicas registradas no estudo da ARCADIS (2014), para a região de inserção do empreendimento.

Espécie	Nome em português	Endemismo
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	ATL
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	ATL
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	ATL
Campephilus robustus	pica-pau-rei	ATL
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	ATL
Mackenziaena severa	borralhara	ATL
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	ATL
Conopophaga lineata	chupa-dente	ATL
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	ATL
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	ATL
Synallaxis ruficapilla	pichororé	ATL
Synallaxis cinerascens	pi-puí	ATL
Synallaxis spixi	joão-teneném	ATL
Chiroxiphia caudata	tangará	ATL
Schiffornis virescens	flautim	ATL
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	ATL
Myiornis auricularis	miudinho	ATL
Hemitriccus diops	olho-falso	ATL
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	ATL
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	ATL
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	ATL
Sporophila frontalis	pixoxó	ATL
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	ATL, E
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho	ATL, E
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	ATL, E
Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	ATL, E
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	ATL, E
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	ATL, E
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	ATL, E
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	ATL, E
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	ATL, E
Ilicura militaris	tangarazinho	ATL, E
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	ATL, E
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	ATL, E
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	ATL, E
Tangara ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	ATL, E
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	ATL, E

Espécie	Nome em português	Endemismo
Sporophila ardesiaca	papa-capim-de-costas-cinzas	ATL, E
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste	CAA, E
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	CAA, E
Melanopareia torquata	tapaculo-de-colarinho	CE
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	E
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	E
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	E
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	E
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	E
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	TM, E

Endemismo: ATL – espécie endêmica da Mata Atlântica, CAA – espécie endêmica da Caatinga, CE – espécie endêmica do Cerrado, TM – espécie endêmica dos topos de montanhas do leste do Brasil, E – espécie com distribuição restrita ao território brasileiro.

B. Descrição da comunidade de aves realizado pela Geomil (2018, 2020 e 2021)

Os dados coletados em campo nas três campanhas de amostragem resultaram no registro de 242 espécies de aves, distribuídas em 18 ordens e 44 famílias. As famílias mais bem representadas foram Tyrannidae com 41 espécies, Thraupidae com 26 táxons, Furnariidae com 16 espécies e Thamnophilidae com 15 táxons registrados. Em termos sazonais, a primeira campanha registrou 193 espécies, sendo 17 exclusivas, ao passo que a segunda registrou um total de 184 táxons, contando também com 17 táxons exclusivos. Já na terceira campanha foi registrado um total de 174 espécies, sendo 22 exclusivas.

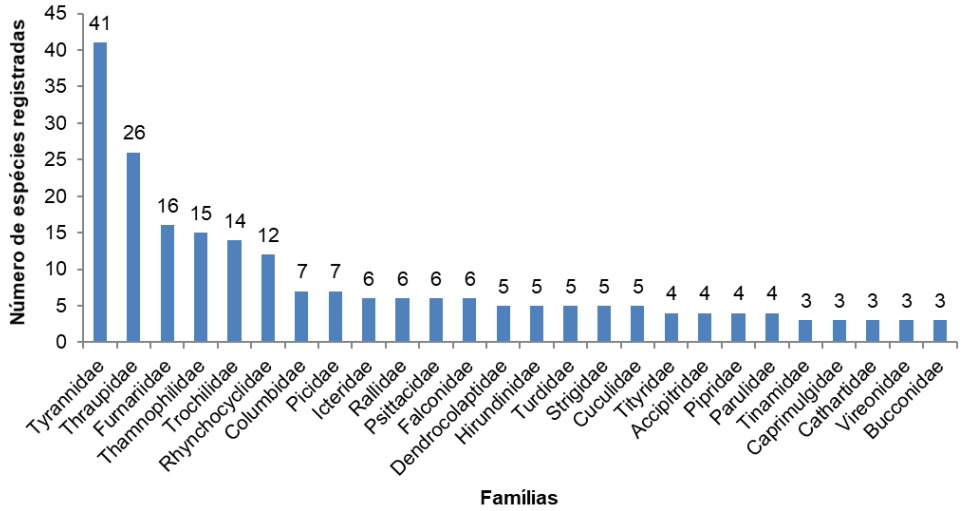


Figura 9.103 – Famílias de aves mais bem representadas na área pretendida para implantação do empreendimento minerário, Serro/MG.

Na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) foram registradas 177 espécies, dentre as quais 23 foram exclusivas, ou seja, não foram observadas nas demais áreas amostrais. Dentre estes táxons, pode-se citar o arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*), o

barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o abre-asa-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*), a guaracava-de-crista-branca (*Elaenia chilensis*), a guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), a tesoura-cinzenta (*Muscipipra vetula*), a cigarra-preta (*Tiaris fuliginosus*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*) e o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*).

Na área de área de estudo local, foi registrado um total de 219 espécies, sendo 65 exclusivas, a exemplo da sanã-vermelha (*Laterallus leucopyrrhus*), da saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*), do papa-lagarta (*Coccyzus melacoryphus*), do saci (*Tapera naevia*), do caburé (*Glaucidium brasilianum*), do mocho-diabo (*Asio stygius*), do urutau (*Nyctibius griseus*), do araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*), do pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*), do pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), do falcão-caburé (*Micrastur ruficollis*) e do falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*).

Cento e cinquenta e quatro (154) espécies foram comuns a ambas as áreas amostrais, a exemplo da choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), do chupa-dente (*Conopophaga lineata*), do macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), do macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), do arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), do bico-virado-carijó (*Xenops rutilans*), do joão-porca (*Lochmias nematura*), do graveteiro (*Phacellodomus ruber*) e do joão-botina-da-mata (*Phacellodomus erythrophthalmus*).

Abaixo são apresentados os registros fotográficos de algumas espécies observadas durante as campanhas de amostragem.



Saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*).



Graveteiro (*Phacellodomus ruber*).



Coruja-do-mato (*Strix virgata*).



Formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*).



Estrelinha-ametista (*Calliphlox amethystina*).



Miudinho (*Myiornis auricularis*).



Bacurau (*Nyctidromus albicollis*).



Barbudo-rajado *(Malacoptila striata)*



Arapaçu-grande *(Dendrocolaptes platyrostris).*



Tesourinha-da-mata *(Phibalura flavirostris).*



Papa-capim-de-costas-cinzas *(Sporophila ardesiaca).*



Sanhaçu-de-fogo (*Piranga flava*).



Caneleiro *(Pachyramphus castaneus).*



Gibão-de-couro *(Hirundinea ferruginea).*



Pixoxó *(Sporophila frontalis).*



Piolhinho-chiador *(Tyranniscus burmeisteri*).

Figura 9.104 – Registros fotográficos de espécies de aves encontradas na região do projeto.

Como forma de correlacionar as fisionomias da região com a taxocenose de aves, os ambientes de registro das espécies foram sempre anotados. Assim, observou-se que os ambientes florestais foram os que abrigaram um maior número de espécies (n = 157), assim como maior número de espécies exclusivas (n = 53). Como exemplo de espécies exclusivamente registradas neste ambiente, pode-se citar a arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), o arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*), o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o limpa-folha-de-testa-baia (*Philydor rufum*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), o rendeira (*Manacus manacus*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o soldadinho (*Antilophia galeata*), o flautim (*Schiffornis virescens*), o caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), o tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*) e o pavó (*Pyroderus scutatus*).

Nos ambientes de capoeira foram registradas 125 espécies, sendo que 11 táxons foram exclusivamente registrados nesta fitofisionomia, a exemplo do jacuguaçu (*Penelope obscura*), do saci (*Tapera naevia*), do beija-flor-de-banda-branca (*Amazilia versicolor*), do cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*), do ferreirinho-relógio (*Todirostrum cinereum*), da guaracava-de-crista-branca (*Elaenia chilensis*) e do suiriri-de-garganta-branca (*Tyrannus albogularis*).

Nas áreas recobertas por pastagem exótica com indivíduos arbóreos isolados foram registradas 56 espécies de aves, sendo 11 exclusivas, como é o caso do gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), do gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), da coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), do pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), do quiriquiri (*Falco sparverius*), do uí-pi (*Synallaxis albescens*), do chibum (*Elaenia chiriquensis*), do suiriri-cavaleiro

(*Machetornis rixosa*), da gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), da andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*) e do tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*), exclusivamente registrados neste ambiente durante os trabalhos em campo.

Nos campos rupestres foram registradas 49 espécies de aves, sendo o beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*), a guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*), o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*) e o sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*), exclusivamente observados nesta fitofisionomia durante as coletas de dados.

Nas áreas úmidas efetuou-se o registro de 49 espécies de aves, sendo 15 exclusivas destes ambientes, como, por exemplo, a saracura-do-mato (*Aramides saracura*), a saracura-lisa (*Amaurolimnas concolor*), a sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), a sanã-vermelha (*Laterallus leucopyrrhus*), a sanã-carijó (*Mustelirallus albicollis*), a saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*), o casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*), o graveteiro (*Phacellodomus ruber*), o curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*), a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e o tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*).

Nas áreas antropizadas foram registradas 24 espécies de aves, sendo quatro exclusivas, a saber: o mocho-diabo (*Asio stygius*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), o corrupião (*Icterus jamacaii*) e o coleirinho (*Sporophila caerulescens*).

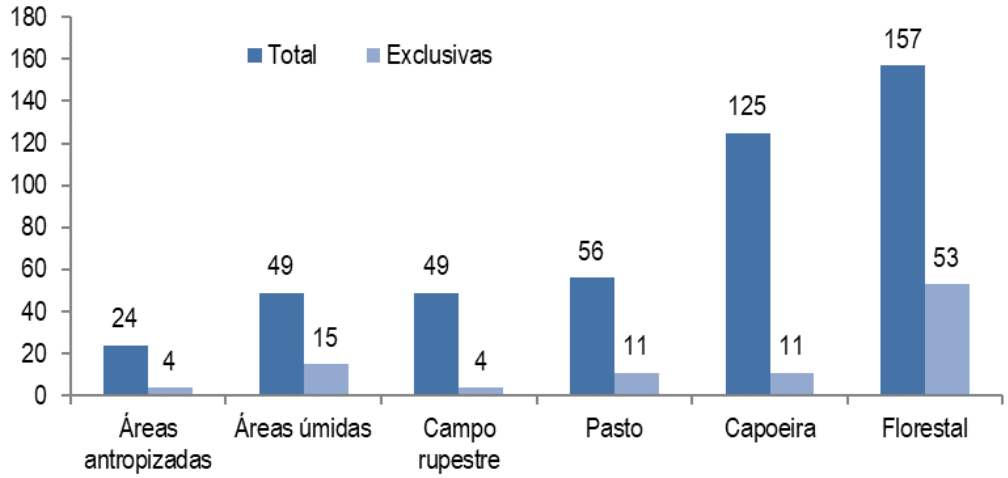


Figura 9.105 – Número de espécies registradas nas principais fitofisionomias amostradas na área de implantação do empreendimento, Serro / MG.

Com relação à dependência florestal das aves registradas no estudo observou-se que 43,4% das espécies são dependentes de ambientes florestais para sua sobrevivência, como o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), o chorozinho-de-asa-vermelha (*Herpsilochmus rufimarginatus*), a choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*), a borralhara (*Mackenziaena severa*), o formigueiro-assobiador (*Myrmoderus loricatus*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*) e o bico-virado-carijó (*Xenops rutilans*).

Setenta e dois táxons (29,8%) são considerados independentes, como o inambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), o urubu (*Coragyps atratus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), a sanã-carijó (*Mustelirallus albicollis*), a rolinha (*Columbina talpacoti*) e o anu-preto (*Crotophaga ani*).

Por fim, figuram os táxons semidependentes de fisionomias florestais, ou seja, habitam tanto áreas campestres e degradadas quanto ambientes florestais, com 26,9% do total, a exemplo do guaxe (*Cacicus haemorrhous*), do corrupião (*Icterus jamacaii*), do sanhaço-cinzento (*Tangara sayaca*), do sanhaço-do-coqueiro (*Tangara palmarum*), da saí-azul (*Dacnis cayana*), da cambacica (*Coereba flaveola*), do trinca-ferro (*Saltator similis*) e do fim-fim (*Euphonia chlorotica*).

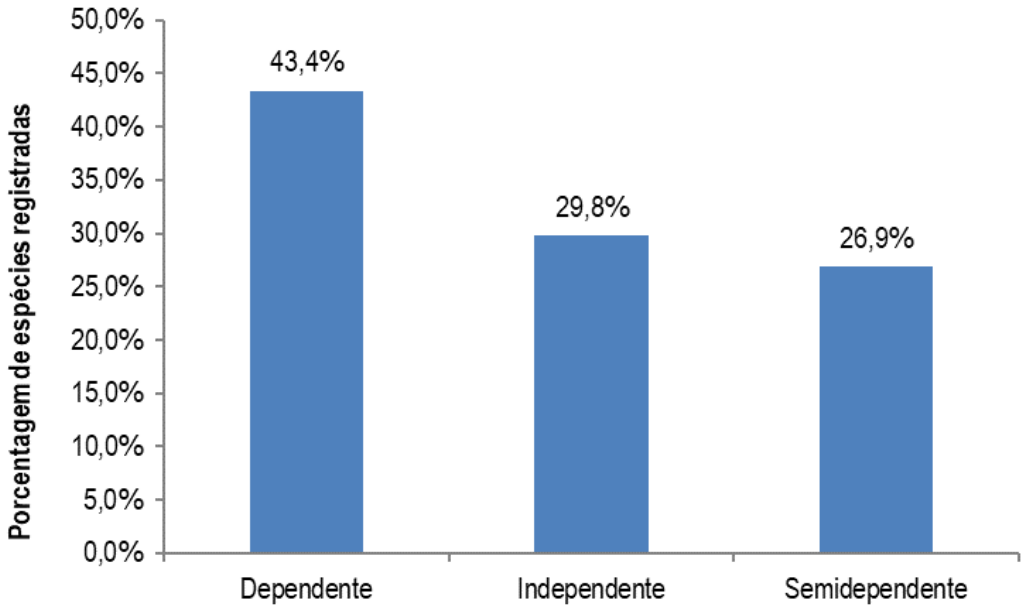


Figura 9.106 – Porcentagem das espécies de aves registradas durante as coletas de dados, de acordo com seu grau de dependência florestal (adaptado de Silva, 1995).

O estudo da dieta das aves pode fornecer importantes informações sobre a estrutura trófica de comunidades, bem como das condições físicas do ambiente (PIRATELLI & PEREIRA, 2002), além de auxiliarem na compreensão de diversos aspectos relacionados à vida desses animais, sendo fundamentais para um melhor entendimento dos processos ecológicos nos quais eles participam (MALLET-RODRIGUES, 2010).

No presente estudo, as aves insetívoras foram as mais bem representadas (n = 113), seguidas pelas onívoras (n = 53), frugívoras (n = 22), granívoras (n = 16), nectarívoras (n = 15), inseto-carnívoras (n = 14) e carnívoras (n = 9). Dentre os insetívoros destacam-se os representantes das famílias Picidae e Dendrocolaptidae, que apresentam adaptações morfológicas para forragear. Alguns táxons mais especializados pertencentes a estas famílias são bons bioindicadores da saúde do ambiente, constituindo um grupo ecológico sensível à fragmentação florestal.

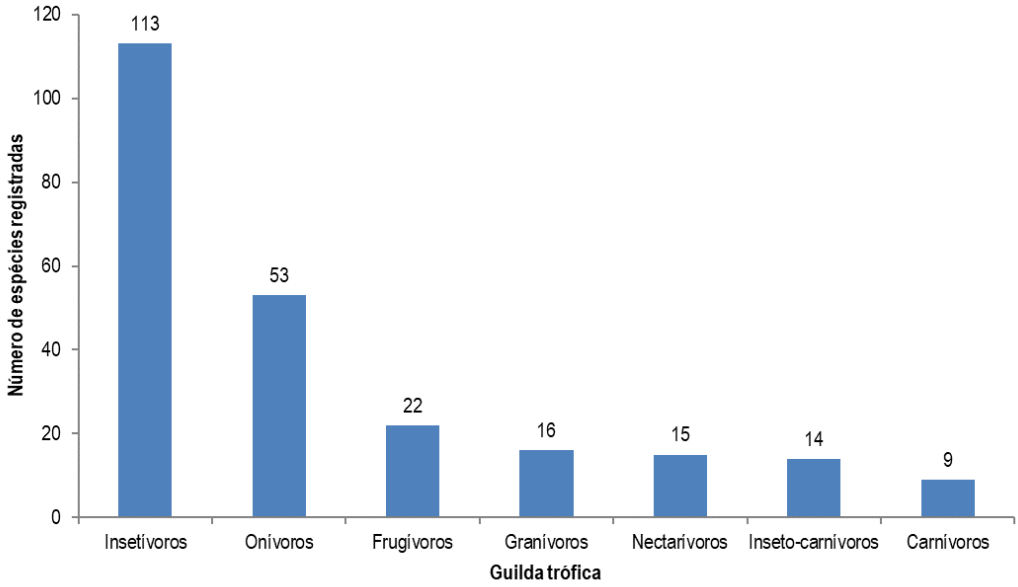


Figura 9.107 – Porcentagem das espécies de aves registradas durante as coletas de dados, de acordo com sua alimentação preferencial (guildas tróficas), na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Com relação ao grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (baseado em STOTZ *et al*., 1996), observou-se que a maior parte das espécies de aves registradas durante as coletas de dados apresenta baixa sensibilidade a alterações (n = 52,9%), enquanto 43,4% apresenta média sensibilidade. Nove espécies enquadram-se no grau alto, a saber: a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), o peixe-frito-pavonino *(Dromococcyx pavoninus*), o macuru (*Nonnula rubecula*), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), o arapaçu-de-bico-torto (*Campylorhamphus falcularius*), o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*) e o tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*).

Dentre as espécies de média sensibilidade registradas no presente estudo, merecem destaque o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), o araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), o chorozinho-de-chapéu-preto (*Herpsilochmus atricapillus*), o formigueiro-assobiador (*Myrmoderus loricatus*), a trovoada (*Drymophila ferruginea*), o arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*), o joão-porca (*Lochmias nematura*), o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), o tangarazinho (*Ilicura militaris*) e o flautim (*Schiffornis virescens*), observadas apenas em fragmentos florestais durante os estudos.

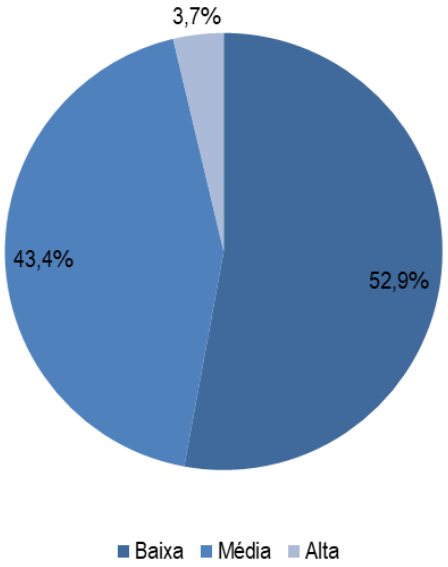


Figura 9.108 – Porcentagem das espécies registradas de acordo com o grau de sensibilidade a perturbações antrópicas, na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro, MG.

9.1.2.5.6.2 Análise Quantitativa

A. Diversidade e Equitabilidade

O índice de diversidade de Shannon foi calculado a partir dos dados coletados através da metodologia de pontos de escuta, sendo o valor total obtido de H'= 5,05. Sazonalmente o índice não apresentou grande variação entre as três campanhas realizadas, sendo encontrado o mesmo valor no período chuvoso (primeira campanha) e seco (segunda campanha) (H' = 4,87), e um valor semelhante na terceira campanha (H' = 4,83), também no período de seca. Estes valores podem ser considerados altos, em face do intervalo relatado para alguns estudos realizados na região Neotropical. Vielliard *et al*. (2010), por exemplo, encontraram valores de diversidade que variaram de 3,31 a 4,43 em diferentes regiões do Brasil.

O cálculo da Equitabilidade (índice de Pielou) permite verificar como os indivíduos estão distribuídos entre as diferentes espécies encontradas (MARTINS & SANTOS 1999). Este valor varia entre 0 (equitabilidade mínima) e 1 (equitabilidade máxima). O valor total obtido na área de estudo foi de 0,92, demonstrando uma distribuição uniforme do número de indivíduos dentre as espécies nas áreas amostradas. Não houve variação significativa neste índice entre as campanhas de seca e chuva.

Tabela 9-68 – Índice de diversidade de Shannon, equitabilidade e riqueza obtidos na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Parâmetros / Índices Ecológicos	2018 (Seca)	2020 (Chuvosa)	2021 (Seca)	Total
Riqueza (total)	193 esp.	184 esp.	174	242
Riqueza (pontos de escuta)	178 esp.	184 esp.	172	236
Amostras (pontos de escuta)	44	44	44	132
Contatos (pontos de escuta)	837 ind.	827 ind.	701 ind.	2.365 ind.
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	4,87	4,87	4,83	5,05
Equitabilidade de Pielou (J)	0,94	0,93	0,94	0,92

B. Frequências e abundância relativas

A análise quantitativa da avifauna foi obtida através do cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA) e do Índice de Frequência nas Listas (IFL). O IPA foi calculado dividindo-se o número total de contatos obtidos, pelo número total de amostras (cada ponto de escuta correspondeu a uma amostra), ao passo que o IFL foi obtido dividindo-se o total de listas em que determinada espécie apareceu, pelo número total de listas de Mackinnon realizadas.

Com relação ao IPA total, foram realizadas 132 amostras e obtidos 2.365 contatos, perfazendo uma média de 17,91 contatos por amostra. O IPA variou de um máximo de 0,41 (54 contatos) a um mínimo de 0,01 (1 contato). Os táxons mais abundantes em todo o estudo foram a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera* – IPA 0,41), o tico-tico (*Zonotrichia capensis* – IPA 0,39), o trinca-ferro (*Saltator similis* – IPA 0,34) e o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps* – IPA 0,34).

Considerando o caráter sazonal, na campanha de 2018 (seca) foram realizadas 44 amostras e obtido um total de 837 contatos, com uma média de 19 contatos por amostra. As espécies mais abundantes nesta campanha foram a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis* – IPA 0,43) e a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea* - IPA 0,41), seguidas pela choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus* – IPA 0,36) e pelo tico-tico (*Zonotrichia capensis* – IPA 0,36).

Na campanha de 2020 (chuvosa) também foram amostrados 44 pontos de escuta, sendo obtidos 827 contatos, média de 18,8 contatos por amostras. Os táxons mais abundantes desta campanha foram a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera* – IPA 0,52), o tico-tico (*Zonotrichia capensis* – IPA 0,50), o trinca-ferro (*Saltator similis* – IPA 0,45) e o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps* – IPA 0,41).

Na campanha de seca realizada em 2021, manteve-se o mesmo número de amostras (n = 44). Nessa campanha foram obtidos 701 contatos, com uma média de 15,9 contatos por amostra. As espécies mais abundantes nesta campanha foram a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera* – IPA 0,36), o gibão-de-couro (*Hirundinea ferruginea* – IPA 0,36), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus* – IPA 0,34) e a saí-azul (*Dacnis cayana* – IPA 0,34).

Tabela 9-69 – Espécies com os maiores Índices Pontuais de Abundância (IPA) obtidos na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Campanha 2018 (Seca)		Campanha 2020 (Chuvosa)		Campanha 2021 (Seca)		Total	
Espécies	**IPA**	**Espécies**	**IPA**	**Espécies**	**IPA**	**Espécies**	**IPA**
Stelgidopteryx ruficollis	0,43	*Pyriglena leucoptera*	0,52	*Pyriglena leucoptera*	0,36	*Pyriglena leucoptera*	0,41
Patagioenas plumbea	0,41	*Zonotrichia capensis*	0,50	*Hirundinea ferruginea*	0,36	*Zonotrichia capensis*	0,39
Sakesphorus cristatus	0,36	*Saltator similis*	0,45	*Tachyphonus coronatus*	0,34	*Poecilotriccus plumbeiceps*	0,34
Zonotrichia capensis	0,36	*Poecilotriccus plumbeiceps*	0,41	*Dacnis cayana*	0,34	*Saltator similis*	0,34
Pyriglena leucoptera	0,34	*Hemithraupis ruficapilla*	0,36	*Zonotrichia capensis*	0,32	*Herpsilochmus rufimarginatus*	0,31
Elaenia obscura	0,32	*Tachyphonus coronatus*	0,34	*Herpsilochmus rufimarginatus*	0,32	*Tachyphonus coronatus*	0,30
Herpsilochmus rufimarginatus	0,32	*Turdus rufiventris*	0,34	*Poecilotriccus plumbeiceps*	0,30	*Sakesphorus cristatus*	0,30
Poecilotriccus plumbeiceps	0,32	*Synallaxis spixi*	0,32	*Myiothlypis flaveola*	0,30	*Myiothlypis flaveola*	0,29
Elaenia flavogaster	0,30	*Herpsilochmus rufimarginatus*	0,30	*Elaenia flavogaster*	0,30	*Elaenia flavogaster*	0,28
Formicivora serrana	0,30	*Phacellodomus erythrophthalmus*	0,30	*Saltator similis*	0,27	*Phyllomyias fasciatus*	0,27
Myiothlypis flaveola	0,30	*Tyrannus melancholicus*	0,30	*Sakesphorus cristatus*	0,25	*Synallaxis spixi*	0,25
Phacellodomus erythrophthalmus	0,30	*Sakesphorus cristatus*	0,27	*Phyllomyias fasciatus*	0,25	*Patagioenas plumbea*	0,23
Phyllomyias fasciatus	0,30	*Myiothlypis flaveola*	0,27	*Tangara cayana*	0,25	*Hemithraupis ruficapilla*	0,23
Saltator similis	0,30	*Hylophilus amaurocephalus*	0,27	*Phaethornis pretrei*	0,23	*Phacellodomus erythrophthalmus*	0,23
Sporophila nigricollis	0,30	*Myiarchus swainsoni*	0,27	*Tangara cyanoventris*	0,23	*Turdus rufiventris*	0,22

Durante a coleta de dados foram compiladas 181 listas de Mackinnon nas áreas amostradas. As espécies com as maiores frequências relativas foram o trinca-ferro (*Saltator similis*), presente em 22,1% das listas anotadas, seguido pela papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), presente em 20,4% das listas, pelo tico-tico (*Zonotrichia capensis* – IFL 18,8%) e tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps* – IFL 18,2%).

Tabela 9-70 – Espécies com os maiores Índices de Frequência nas listas de Mackinnon (IFL) obtidos no estudo.

Espécies	Nome popular	IFL
Saltator similis	trinca-ferro	22,1%
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	20,4%
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	18,8%
Zonotrichia capensis	tico-tico	18,2%

Espécies	Nome popular	IFL
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	17,1%
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	16,6%
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	15,5%
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste	15,5%
Myiophobus fasciatus	filipe	14,4%
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	14,4%
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	13,8%
Elaenia obscura	tucão	13,3%

9.1.2.5.6.3 Status de conservação, endemismo e espécies de interesse econômico e científico

Durante as coletas de dados foram registradas quatro espécies ameaçadas de extinção na área de estudo, o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), a tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e o curió (*Sporophila angolensis*).

Ademais foram registradas cinco espécies quase ameaçadas de extinção, a saber: a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), a maracanã (*Primolius maracana*) e o pavó (*Pyroderus scutatus*), além de uma espécie deficiente em dados, a sanã-vermelha (*Laterallus leucopyrrhus*).

A seguir é apresentado um breve texto acerca dos táxons ameaçados registrados na área de estudo:

Macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*): espécie em perigo de extinção a nível nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2021), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) foi registrado em áreas brejosas na ADA e AEL durante as campanhas de 2018 e 2020. Na campanha de 2021 a espécie foi registrada em uma área de capoeira com predominância de samambaias de barranco (*Pteridium aquilinum*). Descrita apenas em 1998 (BORNSCHEIN *et al.* 1998), esta espécie foi só recentemente registrada em Minas Gerais (VASCONCELOS *et al.* 2008) em localidades pontuais na Serra da Canastra, Serra do Cipó e Serra do Caraça. Anteriormente, sua ocorrência abrangia poucas localidades isoladas nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul (RIDGELY *et al.* 2007, VASCONCELOS *et al.* 2008). Não obstante, recentemente diversas novas localidades de ocorrência da espécie no estado de Minas Gerais foram relatadas, incluindo os municípios de Ouro Preto, Mariana, Itabira, e as Serras da Moeda e do Cipó (CARRARA & FARIA, 2012; KLEMANN & VIEIRA, 2013). O macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) é uma espécie associada a formações herbáceas alagáveis (várzeas e banhados) e as principais ameaças à sua conservação são a expansão urbana, implantação de agricultura, formação de pastagem, construção de estradas e indústrias, construção de canais de drenagem, mineração e alagamento (por barragens e açudes), dentre outras (SILVEIRA & STRAUBE 2008, IUCN 2021). Entretanto, baseado nos novos dados descobertos, em sua área de ocupação e tamanho populacional, Klemann & Vieira (2013) recomendam a reavaliação do *status* de ameaça desta espécie. O presente registro representa o novo limite norte na distribuição deste táxon,

pois a localidade mais próxima onde havia sido registrado até então era Morro do Pilar (CARRARA & FARIA, 2012; KLEMANN & VIEIRA, 2013).

Tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*): considerada vulnerável em Minas Gerais (COPAM, 2010) e quase ameaçada globalmente (IUCN, 2021), foi registrada somente na campanha do período chuvoso, realizada em 2020, quando dois indivíduos da espécie foram observados e fotografados em borda florestal na AEL, no ponto de amostragem AV35. A tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*) apresenta duas populações disjuntas, sendo que *Phibalura flavirostris boliviana* está restrita a apenas poucas localidades do oeste da Bolívia, ao passo que o táxon registrado na área de estudo pertence à subespécie nominal *Phibalura flavirostris flavirostris*, endêmica da Mata Atlântica e cuja distribuição vai do leste do Paraguai e extremo nordeste da Argentina até o sul da Bahia (KIRWAN & GREEN, 2010; IUCN, 2021). No estado de Minas Gerais, a espécie já foi registrada em pelo menos 24 localidades (PEIXOTO *et al*., 2013), sendo a localidade mais próxima do presente estudo o município de Congonhas do Norte, localizado próximo do Serro. A principal ameaça ao táxon é a perda de habitat florestal, contudo a sua ocorrência em bordas e áreas pouco vegetadas sugere que apresente certa tolerância à degradação do habitat (KIRWAN & GREEN, 2010; IUCN, 2021). Apesar disso, é considerada rara e suspeita-se que o táxon esteja enfrentando declínio populacional (KIRWAN & GREEN, 2010; IUCN, 2021).

Pixoxó (*Sporophila frontalis*): o pixoxó é uma espécie que possui hábitos nômades (IUCN, 2021), sendo fortemente associado à frutificação de taquaras nativas de diversos gêneros (*Guadua* spp., *Chusquea* spp. e *Merostachys* spp.), um fenômeno que pode ocorrer a cada 30 anos em algumas espécies (ARETA *et al*, 2009). Essa grande especialização torna a espécie sensível à destruição do seu hábitat, além de ser muito procurada por criadores ilegais. Vasconcelos (2002) chegou a considerar o táxon como extinto na região da Serra do Caraça no início dos anos 2000. Entretanto, dados recentes têm apontado que populações da espécie ainda persistem no Quadrilátero Ferrífero (MAZZONI *et al.,* 2016), pois diversos indivíduos da mesma foram registrados nesta região durante eventos recentes de frutificação em massa de taquaras dos gêneros *Merostachys* sp. e *Guadua* sp. Outros registros recentes em Minas Gerais foram efetuados em Itamonte, Santa Maria do Salto, Ladainha, Morro do Pilar, Conceição do Mato Dentro, Juiz de Fora, Virginópolis e Dores de Guanhães (MAZZONI *et al.,* 2016). Durante a campanha realizada em 2021, três indivíduos da espécie foram registrados na ADA do empreendimento, emitindo sua vocalização característica. Embora ocorram taquarais no local, bem como em outros pontos/áreas de amostragem, os mesmos não se encontravam em processo de frutificação durante a realização da campanha.

Curió (*Sporophila angolensis*): considerada criticamente ameaçada em Minas Gerais (COPAM, 2010), essa espécie vive a beira da mata e áreas brejosas (SICK, 1997), e na procura de sementes chega a adentrar nas matas próximas. Ocorre do México à Bolívia, Paraguai e Argentina, e todas as regiões do Brasil (SICK, 1997; MOREIRA-LIMA, 2013). Em Minas Gerais, existem registros recentes para a Serra da Canastra (SILVEIRA, 1998), Rio Pandeiros (LOPES *et al.,* 2010), Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia (MALACCO *et al.,* 2013), sul de Minas, nos municípios de Jacutinga (RODRIGUES *et al.,* 2010), Varginha e Elói Mendes (LOPES, 2006), e município de Florestal (LOPES & MARÇAL, 2016). No Quadrilátero Ferrífero, pode ser considerada uma espécie incomum, com registros recentes apenas na EPDA Peti

(FARIA *et al.,* 2006) e na região de Itabira (SILVA & ANDRADE, 2019). A espécie foi registrada durante a campanha realizada em 2021, em uma área brejosa na AEL do empreendimento.

Por fim, três táxons registrados no presente estudo, embora constem da lista vermelha do Brasil (MMA, 2014), não correspondem às subespécies que se encontram ameaçadas de acordo com a legislação vigente. Esta exceção se aplica às seguintes espécies listadas abaixo:

- A choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), cujas subespécies ameaçadas na lista nacional são *T. c. pernambucensis* e *T. c. cearensis*, com distribuições restritas, respectivamente, ao Centro de Endemismo Pernambuco, e ao estado do Ceará, nas serras de Baturité e Ibiapaba;

- O chupa-dente (*Conopophaga lineata*), cuja subespécie ameaçada na lista nacional é *C. l. cearae*, considerada endêmica do nordeste do Brasil;

- O patinho (*Platyrinchus mystaceus*), cujo táxon considerado ameaçado nacionalmente é *P. m. niveigularis*, com distribuição restrita ao Centro de Endemismo Pernambuco.

Tabela 9-71 – Espécies de aves com status de ameaça registradas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Status de ameaça		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	2021	AEL	DD		
Primolius maracana	maracanã	2018, 2020, 2021	ADA, AEL		NT	NT
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	2018, 2020, 2021	ADA, AEL			NT
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	2018, 2021	ADA, AEL			NT
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	2018, 2020, 2021	ADA, AEL			NT
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	2018, 2020, 2021	ADA, AEL		EN	EN
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	2020	AEL	VU		NT
Pyroderus scutatus	pavó	2018, 2021	ADA, AEL	NT		
Sporophila frontalis	pixoxó	2021	ADA	EN	VU	VU
Sporophila angolensis	curió	2021	AEL	CR		

Legenda: EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçado, DD – deficiente em dados, CR – criticamento em perigo. Listas consultadas: MG = lista oficial da fauna de Minas Gerais ameaçada de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007; COPAM, 2010), BR = lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014), IUCN: lista global das espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2021).

Embora não ameaçadas, algumas espécies registradas no presente estudo despertam interesse científico, por se tratar de táxons raros e com poucos registros no estado de Minas Gerais. Entre estas se destaca o peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*), até então registrado somente nos municípios de Mariana, Viçosa, Santa Bárbara, Barão de Cocais e Caeté (MAZZONI *et al*., 2016). Outra espécie relevante é a saracura-lisa (*Amaurolimnas concolor*), conhecida até então

em Minas Gerais em apenas três localidades: Viçosa, Dionísio e São Miguel do Anta (MATTOS *et al*., 1991).

No contexto biogeográfico, foram obtidos registros de 56 espécies endêmicas, ou seja, aquelas que possuem distribuição restrita a um determinado domínio fitogeográfico ou região. Em termos biogeográficos a influência da Mata Atlântica é notável, pois dentre os endemismos registrados, 44 espécies tem distribuição restrita a este domínio fitogeográfico a exemplo da borralhara (*Mackenziaena severa*), da papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), do chupa-dente (*Conopophaga lineata*), do arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), do barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), do pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), do tangará (*Chiroxiphia caudata*), do flautim (*Schiffornis virescens*), do miudinho (*Myiornis auricularis*), do olho-falso (*Hemitriccus diops*), da tesoura-cinzenta (*Muscipipra vetula*) e do sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*).

Uma espécie registrada é endêmica dos topos de montanhas do leste do Brasil, o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*); três são endêmicas do Cerrado, o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o soldadinho (*Antilophia galeata*); duas são restritas a Caatinga, a choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*) e o corrupião (*Icterus jamacaii*); e por fim, seis táxons, embora não sejam endêmicos de nenhum bioma específico, tem sua distribuição restrita ao território brasileiro, o bico-reto-de-banda-branca (*Heliomaster squamosus*), a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), o casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), o vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*) e o tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*).

Tabela 9-72 – Espécies de aves endêmicas registradas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Endemismo
Aramides saracura	saracura-do-mato	2018, 2020	AEL	ATL
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	2021	ADA, AEL	ATL
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	2021	ADA, AEL	ATL
Campephilus robustus	pica-pau-rei	2021	AEL	ATL
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Mackenziaena severa	borralhara	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Conopophaga lineata	chupa-dente	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	2021	AEL	ATL
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	2018, 2020	ADA	ATL
Synallaxis ruficapilla	pichororé	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Synallaxis cinerascens	pi-puí	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Synallaxis spixi	joão-teneném	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Chiroxiphia caudata	tangará	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Endemismo
Schiffornis virescens	flautim	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	2020	AEL	ATL
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	2021	ADA	ATL
Myiornis auricularis	miudinho	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Hemitriccus diops	olho-falso	2018, 2021	ADA, AEL	ATL
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	2018	ADA	ATL
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	2018, 2021	ADA, AEL	ATL
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	2018	AEL	ATL
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL
Sporophila frontalis	pixoxó	2021	ADA	ATL
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Malacoptila striata	barbudo-rajado	2018, 2020	ADA	ATL, E
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Drymophila ferruginea	trovoada	2018, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	2018, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	2018, 2020, 2021	AEL	ATL, E
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Ilicura militaris	tangarazinho	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	2018, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Tangara ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	2021	AEL	ATL, E
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	ATL, E
Sporophila ardesiaca	papa-capim-de-costas-cinzas	2020, 2021	AEL	ATL, E
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	CAA, E
Icterus jamacaii	corrupião	2018, 2020	AEL	CAA, E
Clibanornis rectirostris	cisqueiro-do-rio	2018	AEL	CE
Antilophia galeata	soldadinho	2021	AEL	CE
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	2020	AEL	CE
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	2020	ADA	E
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	E

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Endemismo
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	2018, 2020	AEL	E
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	2018, 2020, 2021	ADA	E
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	E
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	2020, 2021	ADA, AEL	E
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	2018	ADA	TM, E
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	2021	ADA	VS

Legenda: ATL– endêmico da Mata Atlântica, CE – endêmico do Cerrado, CAA – endêmico da Caatinga, TM – endêmico dos topos de montanhas do leste do Brasil, E – endêmico do território brasileiro, VS – espécie migratória oriunda do Hemisfério Sul.

No presente estudo, foram consideradas como espécies cinegéticas aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, e xerimbabos aquelas procuradas como animal de estimação. Neste sentido foram registradas 11 espécies cinegéticas e 41 xerimbabos nas áreas amostradas. O comércio ilegal de animais silvestres é um negócio que movimenta bilhões de dólares anualmente sendo considerada a terceira maior atividade ilegal do mundo (RENCTAS, 2002). Este setor obteve um crescimento de 420% entre os anos de 2008 e 2013, apesar da crise econômica mundial (RENCTAS, 2017). O Brasil é um dos principais fornecedores do mercado de animais silvestres, contribuindo com cerca de 38 milhões de espécimes animais retirados anualmente dos ecossistemas brasileiros para serem vendidos irregularmente no território nacional e em outros países (RENCTAS, 2017). Essa atividade ilícita causa danos diretos e irreparáveis ao meio ambiente. Os animais traficados não passam por nenhum tipo de controle sanitário, podendo disseminar doenças além de causar grande desequilíbrio ecológico (RENCTAS, 2017). Cada espécime cumpre uma função biológica importante – seja para a variabilidade genética das populações selvagens, para a dispersão de sementes, para a polinização ou, por fim, como indicador da qualidade ambiental dos ecossistemas onde vive (RENCTAS, 2017).

As aves são o grupo mais procurado pelo comércio ilegal, sendo os Passeriformes canoros e os Psitacídeos os mais comercializados atualmente. Dentre as espécies registradas no presente estudo merecem destaque o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), a maracanã (*Primolius maracana*), o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), o baiano (*Sporophila nigricollis*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), o papa-capim-de-costas-cinzas (*Sporophila ardesiaca*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*), espécies muito procuradas pelo tráfico de animais silvestres no estado de Minas Gerais. Vale ressaltar que na ocasião das amostragens de campo não foram encontrados vestígios de caça ou apanha de espécies na área de estudo.

Tabela 9-73 – Lista das espécies cinegéticas e xerimbabos registrados na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Importância
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	2018, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Penelope obscura	jacuguaçu	2020	AEL	Cinegético

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Importância
Columbina talpacoti	rolinha	2018, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Claravis pretiosa	pararu-azul	2018	ADA	Cinegético
Patagioenas picazuro	asa-branca	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	2018, 2020	ADA, AEL	Cinegético
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	2018	AEL	Xerimbabo
Primolius maracana	maracanã	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Psittacara leucophthalmus	periquitão	2018, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Eupsittula aurea	periquito-rei	2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Forpus xanthopterygius	tuim	2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Pionus maximiliani	maitaca	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	2018, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	2018	AEL	Xerimbabo
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Sporophila frontalis	pixoxó	2021	ADA	Xerimbabo
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Cinegético
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	2018, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Tangara ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	2021	AEL	Xerimbabo
Sporophila ardesiaca	papa-capim-de-costas-cinzas	2020, 2021	AEL	Xerimbabo
Icterus jamacaii	corrupião	2018, 2020	AEL	Xerimbabo
Turdus leucomelas	sabiá-branco	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Turdus albicollis	sabiá-coleira	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Zonotrichia capensis	tico-tico	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Psarocolius decumanus	japu	2018	ADA	Xerimbabo
Cacicus haemorrhous	guaxe	2018	AEL	Xerimbabo
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	2020	AEL	Xerimbabo
Molothrus bonariensis	chupim	2018, 2020	ADA	Xerimbabo
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	2018, 2020	ADA, AEL	Xerimbabo

Espécie	Nome em português	Campanhas	Área	Importância
Tangara cayana	saíra-amarela	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Sicalis flaveola	canário-da-terra	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Volatinia jacarina	tiziu	2018, 2020	AEL	Xerimbabo
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Sporophila nigricollis	baiano	2018, 2020	ADA, AEL	Xerimbabo
Sporophila caerulescens	coleirinho	2018	ADA	Xerimbabo
Sporophila angolensis	curió	2021	AEL	Xerimbabo
Saltator similis	trinca-ferro	2018, 2020, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	2018, 2021	ADA, AEL	Xerimbabo
Cyanoloxia brissonii	azulão	2018, 2020	ADA, AEL	Xerimbabo

9.1.2.5.6.4 Curva do Coletor e Estimadores de Riqueza

A curva do coletor obtida a partir das listas de Mackinnon apresentou ligeira tendência à estabilização, especialmente a curva da riqueza estimada pelo *Jackknife* de 1ª ordem. Contudo, ambas as curvas ainda se encontram distantes da assíntota. O *Jackknife* de 1ª ordem calculou um potencial de 289 espécies na área, valor superior à riqueza encontrada durante a campanha. Não obstante, ao congregar os dados obtidos neste estudo com os coligidos nas campanhas anteriores (ARCADIS, 2014), obteve-se uma riqueza total consolidada de 288 espécies, valor que praticamente iguala as estimativas do *Jackknife*, demonstrando grande robustez e confiabilidade dos dados coletados, e garantindo uma análise assertiva sobre as taxocenoses de aves presentes na área.

Em contrapartida, esta riqueza ainda está aquém da levantada por meio de dados secundários para a microrregião de Conceição do Mato Dentro, onde já foram registradas 354 espécies de aves. Estes dados demonstram a capacidade da região em abrigar um número maior de espécies de aves do que o registrado no estudo, pois mesmo as estimativas de riqueza geradas ainda ficaram aquém do potencial da região. Deve-se levar em conta que esta é uma área prioritária para a conservação em Minas Gerais e que possui registros de diversas espécies raras e ameaçadas de extinção.

Tabela 9-74 – Valores observados e estimados da riqueza de espécies para a área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Parâmetros	Total
	Valores
Listas de Mackinnon	181 listas

Parâmetros	Total
	Valores
Riqueza registrada (GEOMIL, 2021)	242 espécies
Riqueza estudo anterior (ARCADIS, 2014)	236 espécies
Riqueza consolidada (GEOMIL + ARCADIS)	288 espécies
Estimador *Jackknife* 1ª ordem	289 (± 6,4)
Estimador *Chao*2	287 (± 17,3)
Estimador *Bootstrap*	264 (± 0,6)

Os valores entre parênteses correspondem ao desvio-padrão.

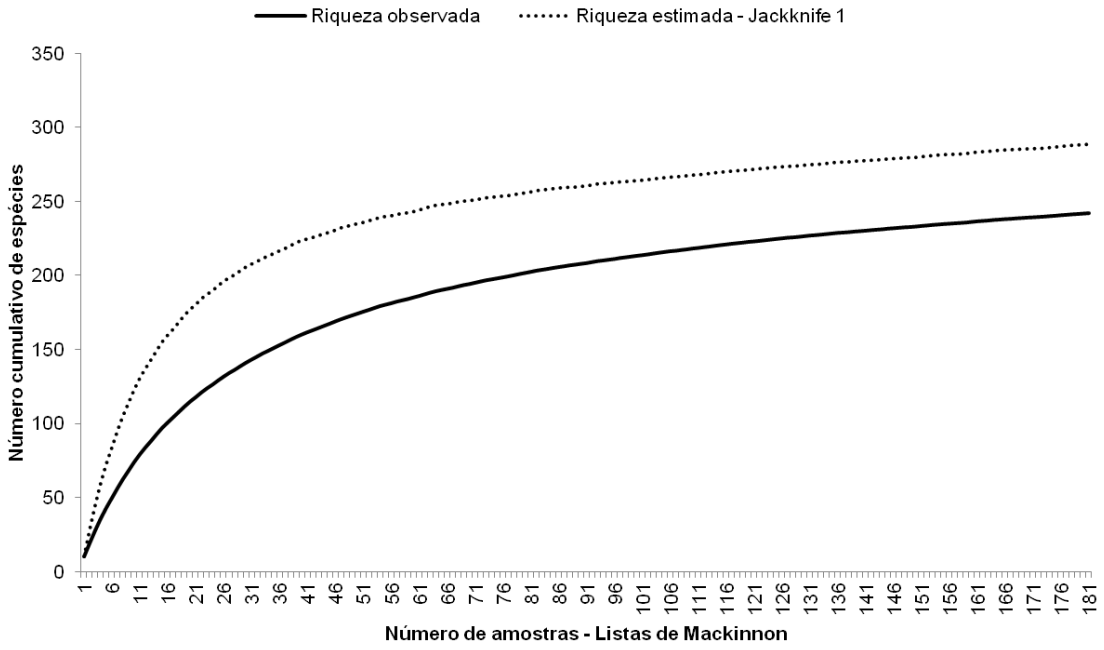


Figura 9.109 – Curva do coletor obtida a partir do método de listas de Mackinnon compiladas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

9.1.2.5.7 Comparação entre os estudos

Durante o atual estudo foram registradas 242 espécies, sendo 52 exclusivas, ou seja, não registradas no estudo anterior (ARCADIS, 2014), a exemplo da tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*), da saracura-lisa (*Amaurolimnas concolor*), do peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*), da coruja-do-mato (*Strix virgata*), do mocho-diabo (*Asio stygius*), do bacurau-ocelado (*Nyctiphrynus ocellatus*), do taperuçu-de-coleira-branca (*Streptoprocne zonaris*), da estrelinha-ametista (*Calliphlox amethystina*), do barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), do araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*), do falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), da maracanã (*Primolius maracana*), do macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), do cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*) e do pavó (*Pyroderus scutatus*). Ressalta-se ainda que foram registradas 52 espécies de aves endêmicas, quatro táxons ameaçados (*Scytalopus iraiensis,*

Phibalura flavirostris, Sporophila frontalis e *Sporophila angolensis*) e cinco quase ameaçados, além de uma espécie deficiente em dados.

No estudo realizado pela ARCADIS (2014) foram registradas 236 espécies de aves, sendo 58 registros exclusivos, a exemplo do papagaio (*Amazona aestiva*), do tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*), do arapaçu-de-cerrado (*Lepidocolaptes angustirostris*), do limpa-folha-de-testa-baia (*Philydor rufum*), do abre-asa-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*), da borboletinha-do-mato (*Phylloscartes ventralis*), do tuque (*Elaenia mesoleuca*), do falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), do japacanim (*Donacobius atricapilla*), da maria-ferrugem (*Casiornis rufus*) e do papa-lagarta-de-euler (*Coccyzus euleri*). Ademais foram registradas 47 espécies de aves endêmicas, dois táxons ameaçados e quatro quase ameaçados.

Congregando-se os dados coligidos nos dois estudos, obteve-se uma riqueza consolidada de **288 espécies**, o que representa 81% da riqueza obtida para a região através da compilação dos dados secundários.

9.1.2.5.7.1 Similaridade e Diversidade entre os estudos

Os índices de Similaridade de Jaccard e Sorensen variam de 0 a 1, sendo que os valores mais próximos de 1 indicam uma maior semelhança na composição da avifauna entre os ambientes amostrados. Estes índices foram apresentados na forma de porcentagem para melhor compreensão.

De maneira geral, os índices obtidos podem ser considerados altos, demonstrando uma grande similaridade entre os dados obtidos nas diferentes campanhas de amostragem. De fato, um total de 190 espécies foi compartilhado entre os estudos, a exemplo do arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), da rendeira (*Manacus manacus*), do tangarazinho (*Ilicura militaris*), do tangará (*Chiroxiphia caudata*), do flautim (*Schiffornis virescens*), do caneleiro-verde (*Pachyramphus viridis*), do patinho (*Platyrinchus mystaceus*), do abre-asa-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*), do cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*) e do estalador (*Corythopis delalandi*).

A análise de agrupamento (*cluster*) demonstrou a formação de dois clados distintos, representados pelas campanhas da ARCADIS (2014) e da Geomil (2018-2020-2021). Estes resultados podem ser atribuídos a variáveis sazonais, efeito do observador e diferenças nos protocolos de amostragem. Ainda assim, a similaridade no geral se mostrou alta, conforme argumentado anteriormente, sendo sempre superior a 72% (índice de Sorensen).

Tabela 9-75 – Índices de Similaridade de Jaccard e de Sørensen (em negrito), obtidos entre as os ambientes amostrados na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Similaridade (Campanhas)	Arcadis (2014 - Chuvosa)	Arcadis (2014 - Seca)	Geomil (2018 - Seca)	Geomil (2020 - Chuvosa)	Geomil (2021 - Seca)
Arcadis (2014 - Chuvosa)		**78%**	**73%**	**74%**	**66%**
Arcadis (2014 - Seca)	64%		**73%**	**72%**	**73%**
Geomil (2018 - Seca)	58%	57%		**83%**	**77%**
Geomil (2020 - Chuvosa)	58%	57%	71%		**74%**
Geomil (2021 - Seca)	49%	57%	63%	59%	

*os valores foram expressos em porcentagem para melhor compreensão.

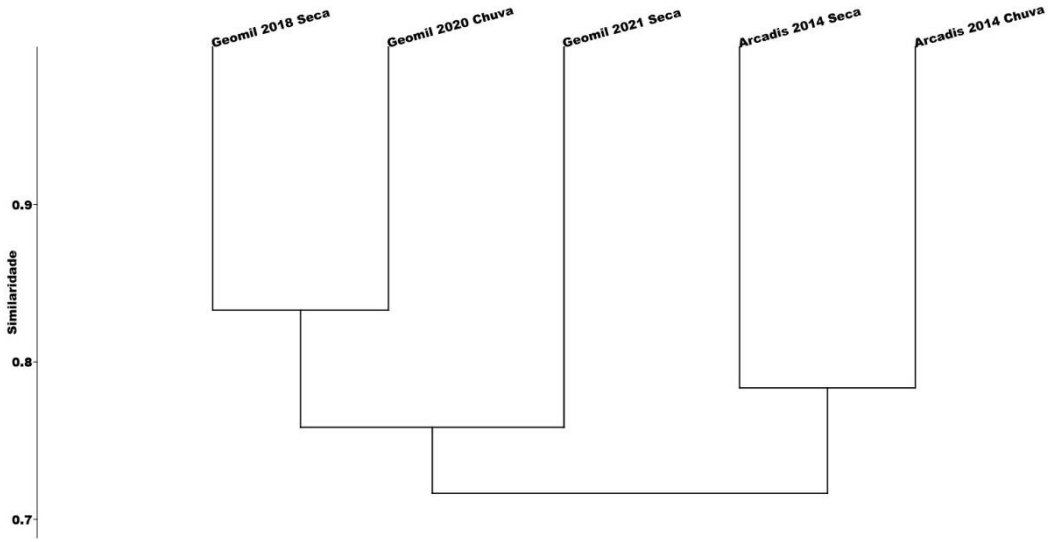


Figura 9.110 – Análise de agrupamento (*cluster*) obtida pelo método UPGMA e índice de Sorensen para as campanhas realizadas na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Em termos de diversidade, o índice de Shannon-Wiener (H') foi comparado entre as diferentes campanhas de amostragem. As campanhas realizadas pelas ARCADIS (2014) registraram valores de H' = 4,73 (período chuvoso) e H' = 4,67 (período seco), ao passo que o atual estudo registrou uma diversidade de H' = 4,87 nas campanhas de 2018 e 2020 e H' = 4,83 na campanha realizada em 2021, valores ligeiramente superior aos anteriores. Em geral, os índices de diversidade podem ser considerados altos no contexto da região Neotropical (VIELLIARD *et al.*, 2010). Da mesma forma, a equitabilidade também foi alta, variando de J = 0,92 no atual estudo a J = 0,89, em ambas campanhas realizadas pela ARCADIS (2014).

Tabela 9-76 – Comparações entre os estudos GEOMIL (2018-2020-2021) e ARCADIS (2014).

Parâmetros	Geomil				Arcadis (2014)			Total consolidado
	2018 - seca	2020 - chuvosa	2021 - seca	Total	Camp. 1 - chuvosa	Camp. 2 - seca	Total	
Número de espécies	193	184	174	242	180	176	236	288
Espécies exclusivas	*	*	*	52	*	*	46	*
Número de endemismos	43	39	44	56	39	41	47	61
Número de espécies ameaçadas	1	2	3	4	0	2	2	5
Número de espécies quase ameaçadas	6	4	5	5	3	3	4	6
Diversidade Shannon (H')	4,87	4,87	4,83	5,05	4,73	4,67	*	*
Equitabilidade (J)	0,94	0,93	0,94	0,92	0,89	0,89	*	*
Táxons compartilhados	**190**							

*informação não disponível no estudo de ARCADIS (2014)

Tabela 9-77 – Lista de espécies de aves registradas através de dados primários (GEOMIL, 2018/2020/2021, e ARCADIS, 2014) na área pretendida para implantação do empreendimento, Serro / MG.

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Tinamidae							
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	1, 2	2018, 2021	R			
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Anatidae							
Cairina moschata	pato-do-mato	1	-	R			
Amazonetta brasiliensis	ananaí	1, 2	-	R			
Cracidae							
Penelope superciliaris	jacupemba	1	-	R			
Penelope obscura	jacuguaçu	-	2020	R			
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	1	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Podicipedidae							
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	1	-	R			
Ardeidae							
Butorides striata	socozinho	1	-	R			
Ardea alba	garça-branca	1, 2	-	R			
Cathartidae							
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2	2018, 2020	R			
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	-	2021	R			
Coragyps atratus	urubu	1, 2	2018, 2020	R			
Accipitridae							
Leptodon cayanensis	gavião-gato	1	2018	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	1	2020	R			
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	1	2018	R			
Buteo albonotatus	gavião-urubu	1	-	R			
Rallidae							
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	1	-	R			
Aramides saracura	saracura-do-mato	-	2018, 2020	R, ATL			
Amaurolimnas concolor	saracura-lisa	-	2018	R			
Laterallus melanophaius	sanã-parda	1	2018, 2020, 2021	R			
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	-	2021	R	DD		
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	2	2018, 2020, 2021	R			
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Gallinula galeata	galinha-d'água	2	-	R			
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	2	-	R			
Charadriidae							
Vanellus chilensis	quero-quero	1, 2	-	R			
Columbidae							
Columbina talpacoti	rolinha	1, 2	2018, 2021	R			
Columbina squammata	fogo-apagou	1, 2	-	R			
Claravis pretiosa	pararu-azul	1	2018	R			
Patagioenas picazuro	asa-branca	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	2	2018, 2020, 2021	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	1	2018, 2020	R			
Cuculidae							
Piaya cayana	alma-de-gato	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	-	2021	R			
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	1	-	R			
Crotophaga ani	anu-preto	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tapera naevia	saci	1, 2	2018, 2020	R			
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	-	2018	R			
Strigidae							
Megascops choliba	corujinha-do-mato	1	2018, 2020	R			
Strix virgata	coruja-do-mato	-	2018	R			
Glaucidium brasilianum	caburé	-	2020, 2021	R			
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	1	2021	R			
Asio stygius	mocho-diabo	-	2018	R			
Nyctibiidae							
Nyctibius griseus	urutau	1	2020	R			
Caprimulgidae							
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	-	2018, 2020, 2021	R			
Nyctidromus albicollis	bacurau	1	2018, 2020, 2021	R			
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	1	-	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	1, 2	2018, 2020	R			
Apodidae							
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	-	2018, 2020	R			
Trochilidae							
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	1	2018, 2020, 2021	R			
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	2	-	R, ATL			
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	2	2021	R			
Florisuga fusca	beija-flor-preto	1, 2	2020, 2021	R			
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho	1, 2	-	R, ATL, E			
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	2	2018, 2020, 2021	R			
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	1, 2	2021	R, ATL			
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	2	2021	R, ATL			
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	-	2021	R			
Amazilia lactea	beija-flor-de-peito-azul	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	1	2020	R, E			
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	-	2018, 2021	R			
Trogonidae							

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Trogon surrucura	surucuá-variado	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Alcedinidae							
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	1, 2	-	R			
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	1	-	R			
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	1, 2	-	R			
Galbulidae							
Galbula ruficauda	ariramba	1	-	R			
Bucconidae							
Nystalus chacuru	joão-bobo	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	1, 2	-	R, E			
Malacoptila striata	barbudo-rajado	-	2018, 2020	R, ATL, E			
Nonnula rubecula	macuru	1	2020	R			
Ramphastidae							
Ramphastos vitellinus ariel	tucano-de-bico-preto	2	-	R	DD		EN
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	-	2018	R			
Picidae							
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	1, 2	2018, 2021	R			
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	-	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	1, 2	-	R			
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	1, 2	2018, 2020	R			
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	-	2018, 2020,	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
			2021				
Campephilus robustus	pica-pau-rei	1, 2	2021	R, ATL			
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho	2	-	R			
Cariamidae							
Cariama cristata	seriema	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Falconidae							
Caracara plancus	carcará	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Milvago chimachima	carrapateiro	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Herpetotheres cachinnans	acauã	1, 2	2020	R			
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	-	2021	R			
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	-	2018	R			
Falco sparverius	quiriquiri	1, 2	2021	R			
Falco femoralis	falcão-de-coleira	1	-	R			
Psittacidae							
Primolius maracana	maracanã	-	2018, 2020, 2021	R		NT	NT
Psittacara leucophthalmus	periquitão	1, 2	2018, 2021	R			
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	1, 2	2018, 2020, 2021	R, E			NT
Eupsittula aurea	periquito-rei	-	2020, 2021	R			
Forpus xanthopterygius	tuim	1, 2	2020, 2021	R			
Pionus maximiliani	maitaca	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Amazona aestiva	papagaio	1	-	R		NT	NT
Thamnophilidae							

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí	1	2018, 2020, 2021	R			
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Formicivora rufa	papa-formiga-vermelho	1, 2	-	R			
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	2	2018, 2020, 2021	R			
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste	1, 2	2018, 2020, 2021	R, CAA, E			
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	2	-	R, CAA, E			
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	1	-	R			
Thamnophilus torquatus	choca-de-asa-vermelha	-	2018, 2020	R			
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Taraba major	choró-boi	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	1	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Mackenziaena severa	borralhara	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Drymophila ferruginea	trovoada	-	2018, 2021	R, ATL, E			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2	2018, 2021	R, ATL, E			NT
Melanopareiidae							
Melanopareia torquata	tapaculo-de-colarinho	1, 2	-	R, CE			
Conopophagidae							
Conopophaga lineata	chupa-dente	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Rhinocryptidae							
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			NT
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	-	2018, 2020, 2021	R, ATL, E		EN	EN
Dendrocolaptidae							
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	-	2021	R, ATL			
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	1	-	R			
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	-	2020	R			
Xenopidae							
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Furnariidae							
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	1, 2	2018, 2020	R, E			
Furnarius leucopus	casaca-de-couro-amarelo	1, 2	-	R			
Furnarius rufus	joão-de-barro	1, 2	2018, 2020, 2021	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Lochmias nematura	joão-porca	2	2018, 2021	R			
Clibanornis rectirostris	cisqueiro-do-rio	-	2018	R, CE			
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	1, 2	2018, 2020	R, ATL			
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	1	2021	R			
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	1, 2	2018, 2021	R			
Phacellodomus ruber	graveteiro	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	1, 2	2018	R			
Synallaxis ruficapilla	pichororé	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Synallaxis cinerascens	pi-puí	1	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Synallaxis frontalis	petrim	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Synallaxis albescens	uí-pi	-	2018, 2020, 2021	R			
Synallaxis spixi	joão-teneném	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Pipridae							
Manacus manacus	rendeira	2	2020, 2021	R			
Ilicura militaris	tangarazinho	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Chiroxiphia caudata	tangará	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Antilophia galeata	soldadinho	-	2021	R, CE			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Onychorhynchidae							
Myiobius sp.	assanhadinho	2	-	R			
Tityridae							
Schiffornis virescens	flautim	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	1	2018, 2020, 2021	R			
Pachyramphus castaneus	caneleiro	1	2018, 2020, 2021	R			
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	1, 2	2020	R			
Cotingidae							
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	-	2020	R, ATL	VU		NT
Pyroderus scutatus	pavó	-	2018, 2021	R	NT		
Platyrinchidae							
Platyrinchus mystaceus	patinho	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Rhynchocyclidae							
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	1, 2	2021	R, ATL			
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	1, 2	2020, 2021	R			
Corythopis delalandi	estalador	1, 2	2018, 2020	R			
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	1, 2	-	R			
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	2	2018, 2020, 2021	R			
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	-	2018, 2021	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Myiornis auricularis	miudinho	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Hemitriccus diops	olho-falso	1	2018, 2021	R, ATL			
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tyrannidae							
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	-	2018, 2021	R			
Camptostoma obsoletum	risadinha	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	2	2018, 2020	R			
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	-	2021	VS			
Elaenia mesoleuca	tuque	2	2021	R			
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme	1, 2	2020, 2021	R			
Elaenia chiriquensis	chibum	1, 2	2018, 2020	R			
Elaenia obscura	tucão	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	2	2018, 2021	R			
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	1, 2	2020	R			
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	-	2018, 2020, 2021	R			
Phaeomyias murina	bagageiro	1	2018, 2020,	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
			2021				
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Serpophaga subcristata	alegrinho	-	2018, 2020, 2021	R			
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	1	2018, 2020	R			
Myiarchus swainsoni	irré	1, 2	2018, 2020	R			
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Sirystes sibilator	gritador	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Casiornis rufus	maria-ferrugem	1	-	R			
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	1, 2	2020	R			
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	1	2018, 2020	R			
Megarynchus pitangua	neinei	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1, 2	2018, 2020	R			
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tyrannus albogularis	suiriri-de-garganta-branca	1	2018, 2020	R			
Tyrannus melancholicus	suiriri	1, 2	2018, 2020	R			
Tyrannus savana	tesourinha	1	2018, 2020	R			
Empidonomus varius	peitica	1	2018, 2020	R			
Colonia colonus	viuvinha	1, 2	2018, 2020, 2021	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Myiophobus fasciatus	filipe	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	1, 2	2020	R			
Lathrotriccus euleri	enferrujado	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	1	2018, 2020, 2021	R			
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	2	-	R			
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	-	2018, 2020, 2021	R, E			
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	1, 2	-	R			
Xolmis velatus	noivinha-branca	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	-	2018	R, ATL			
Vireonidae							
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	1, 2	2018, 2020, 2021	R, E			
Vireo chivi	juruviara	1, 2	2018, 2020	R			
Corvidae							
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	-	2020	R, CE			
Hirundinidae							
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	1, 2	2018, 2020	R			
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	1, 2	2018, 2020	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Progne tapera	andorinha-do-campo	-	2020, 2021	R			
Progne chalybea	andorinha-grande	-	2020	R			
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	-	2020	R			
Troglodytidae							
Troglodytes musculus	corruíra	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Donacobiidae							
Donacobius atricapilla	japacanim	1	-	R			
Polioptilidae							
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto	-	2018, 2020, 2021	R			
Turdidae							
Turdus leucomelas	sabiá-branco	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	2	2018, 2021	R, ATL			
Turdus albicollis	sabiá-coleira	2	2018, 2020, 2021	R			
Mimidae							
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Motacillidae							
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	1	-	R			
Passerellidae							
Zonotrichia capensis	tico-tico	1, 2	2018, 2020, 2021	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	1, 2	2021	R			
Arremon flavirostris	tico-tico-de-bico-amarelo	1, 2	-	R			
Parulidae							
Setophaga pitiayumi	mariquita	2	2018, 2020, 2021	R			
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	2	2018, 2020, 2021	R			
Basileuterus culicivorus	pula-pula	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Icteridae							
Psarocolius decumanus	japu	-	2018	R			
Cacicus haemorrhous	guaxe	2	2018	R			
Icterus jamacaii	corrupião	-	2018, 2020	R, CAA, E			
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	2	2018, 2020, 2021	R			
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	1, 2	2020	R			
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	2	-	R			
Molothrus bonariensis	chupim	1	2018, 2020	R			
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	1	-	R			
Thraupidae							
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	-	2021	R			
Schistochlamys melanopis	sanhaço-de-coleira	1	-	R			
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	2	2018, 2020, 2021	R			
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	1, 2	2018, 2021	R, ATL, E			
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	1, 2	2018, 2020,	R			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
			2021				
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	1, 2	2018, 2020	R			
Tangara ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	2	2021	R, ATL, E			
Tangara cayana	saíra-amarela	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	2	-	R			
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	-	2020, 2021	R, E			
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	2	-	R			
Sicalis flaveola	canário-da-terra	2	2018, 2020, 2021	R			
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	1	2018	R, ATL			
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL, E			
Volatinia jacarina	tiziu	1, 2	2018, 2020	R			
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	1, 2	2018, 2020, 2021	R, ATL			
Tersina viridis	saí-andorinha	1, 2	2018, 2021	R			
Dacnis cayana	saí-azul	1, 2	2018, 2021	R			
Coereba flaveola	cambacica	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Tiaris fuliginosus	cigarra-preta	-	2020	R			
Sporophila frontalis	pixoxó	2	2021	R, ATL	EN	VU	VU
Sporophila nigricollis	baiano	1, 2	2018, 2020	R			
Sporophila ardesiaca	papa-capim-de-costas-cinzas	1, 2	2020, 2021	R, ATL, E			

Espécie	Nome em português	Arcadis	Geomil	Endemismo	Status de ameaça		
					COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Sporophila caerulescens	coleirinho	-	2018	R			
Sporophila angolensis	curió	-	2021	R	CR		
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	1, 2	2018	R, TM, E			
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	1, 2	-	R			
Saltator similis	trinca-ferro	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Cardinalidae							
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	1, 2	2018, 2021	R			
Cyanoloxia brissonii	azulão	-	2018, 2020	R			
Fringillidae							
Euphonia chlorotica	fim-fim	1, 2	2018, 2020, 2021	R			
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	1, 2	2018, 2020	R			

Endemismo / Ocorrência: R = residente no Brasil; E = endêmico do território brasileiro; ATL = endêmico da Mata Atlântica; CE = endêmico do Cerrado, TM = endêmico dos topos de montanhas do leste do Brasil; CAA.= endêmico da Caatinga.
Status de ameaça: EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçado, DD – deficiente em dados, CR – ameaçado criticamente. Listas consultadas: MG = lista oficial da fauna de Minas Gerais ameaçada de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007; COPAM, 2010), BR = lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014), IUCN: lista global das espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2021)

9.1.2.5.8 Considerações Finais

A área em que se pretende implantar o empreendimento encontra-se uma área ainda razoavelmente conservada. Embora exista um local antropizado onde outrora houve a implantação de planta de beneficiamento, a maior parte das áreas presentes na ADA e AEL são constituídas por ambientes naturais. Há uma predominância de trechos recobertos por floresta estacional semidecidual em diferentes estágios de conservação, além de inúmeras áreas de capoeiras, em alguns locais com grande prevalência de samambaias-de-barranco (*Pteridium aquilinum*). Neste contexto, observa-se um bom contínuo florestal formado pelos trechos de florestas e capoeiras, o que é de grande importância para manutenção de uma avifauna, essencialmente, florestal como a registrada no estudo. Além disso, destacam-se também trechos de campos rupestres sobre canga no alto da serra, além de variados ambientes úmidos, como brejos e áreas alagadas na bacia do Córrego Siqueira.

A maior parte dos táxons registrados no trabalho depende inteiramente de ambientes florestais para sua sobrevivência (43,4% do total), sendo que quase 18% das espécies registradas são endêmicas da Mata Atlântica. Ressalta-se também a presença de um endemismo dos topos de montanha do leste do Brasil, espécie típica dos campos rupestres da região, o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*). Além disso, quatro espécies ameaçadas de extinção foram registradas na área de estudo, o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), a tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e o curió (*Sporophila angolensis*), registrados na ADA e AEL, além de cinco táxons considerados quase ameaçados de extinção, como o pavó (*Pyroderus scutatus*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*) e a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*).

A curva do coletor obtida a partir das listas de Mackinnon apresentou ligeira tendência à estabilização, especialmente a curva da riqueza estimada pelo *Jackknife* de 1ª ordem. Contudo, ambas as curvas ainda se encontram distantes da assíntota. O *Jackknife* de 1ª ordem calculou um potencial de 289 espécies na área, valor superior à riqueza encontrada durante a campanha. Não obstante, ao congregar os dados obtidos neste estudo com os coligidos nas campanhas anteriores (ARCADIS, 2014), obteve-se uma riqueza total consolidada de 288 espécies, valor que praticamente iguala as estimativas do *Jackknife*, demonstrando grande robustez e confiabilidade dos dados coletados, e garantindo uma análise assertiva sobre as taxocenoses de aves presentes na área.

Em contrapartida, mesmo esta riqueza ainda está aquém da levantada por meio de dados secundários para a microrregião de Conceição do Mato Dentro, onde já foram registradas 354 espécies de aves. Estes dados demonstram a capacidade da região em abrigar um número maior de espécies de aves do que o registrado no estudo, pois mesmo as estimativas de riqueza geradas ainda ficaram aquém do potencial para a região. Deve-se levar em conta que esta é uma área prioritária para a conservação em Minas Gerais e que possui registros de diversas espécies raras e ameaçadas de extinção.

De acordo com os dados analisados e o cenário pretérito encontrado na área de estudo, o prognóstico é de que o empreendimento possa ser viabilizado de forma sustentável, desde que a legislação seja respeitada, especialmente no que tange ao estabelecimento de reservas legais e delimitação das áreas de preservação permanente. Devido à presença de espécies ameaçadas

de extinção na área, além de táxons quase ameaçados, raros no estado de Minas Gerais e endêmicos, recomenda-se o estabelecimento de um *Programa de Monitoramento da Avifauna*, a fim de acompanhar as possíveis alterações sobre as taxocenoses de aves em função da implantação do empreendimento minerário. Além disso, este programa permitirá o registro de novas espécies que podem ocorrer na área, especialmente aves migratórias, táxons endêmicos e/ou ameaçados de extinção, os quais naturalmente são mais raros e demandam um maior esforço amostral para que sejam registrados.

Além do plano de monitoramento também deverá ser previsto o acompanhamento da supressão e eventual resgate de fauna, além de outras medidas de mitigação e compensação relacionadas aos impactos do empreendimento, que serão descritas em capítulo dedicado.

9.1.2.6 Mastofauna

9.1.2.6.1 Mastofauna de pequeno, médio e grande porte

A Instrução Normativa de número 146, do dia 10 de janeiro de 2007, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), estabelece critérios e padroniza procedimentos, como levantamentos e monitoramentos relacionados à fauna (IBAMA, 2007).

O presente estudo apresenta os resultados obtidos durante as campanhas de caracterização da mastofauna nas áreas de estudo do futuro empreendimento da CONEMP, empresa do grupo Herculano, o qual está localizado no município do Serro, estado de Minas Gerais (MG), inserido nos processos DNPM nº 5.130/1956 e nº 831.516/2004.

O objetivo do presente documento é discutir as informações existentes e gerar novos dados sobre a ocorrência das espécies da mastofauna não voadora na região do empreendimento, visando a composição dos diagnósticos do meio biótico para a posterior obtenção das licenças ambientais do referido empreendimento. O presente relatório apresenta dados finais, resultado de 7 (sete) campanhas realizadas em campo, sendo as duas primeiras amostradas por outra equipe de campo (ARCADIS), e inserida em uma primeira versão do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) (campanhas realizadas em novembro de 2013 e maio de 2014). Além disso, são considerados, ainda, dados coletados em 5 (cinco) outras amostragens em campo para a atualização das informações anteriores, realizadas em setembro de 2018, novembro de 2020, maio, setembro e novembro de 2021, essas últimas, aqui chamadas de 2021-I, 2021-II e 2021-III, respectivamente.

São apresentados os resultados obtidos, os esforços amostrais aplicados em cada campanha de campo, a listagem detalhada das espécies registradas por dados primários, as análises sobre as espécies registradas, a avaliação de impactos ambientais sobre o tema em tela, a apresentação das medidas ambientais de controle e as demais informações pertinentes e fundamentais ao atual momento do processo de licenciamento ambiental.

9.1.2.6.2 Introdução

Os mamíferos incluem os maiores vertebrados viventes, tanto aquáticos quanto terrestres. Assim, formam um grupo altamente diversificado de organismos que apresentam variações morfológicas e fisiológicas que lhes propiciam diferentes adaptações e estilos de vida. Provavelmente, os mamíferos possuem a maior diversidade morfológica de modo que nenhum outro táxon de vertebrado apresenta tantas diferenças de formas (Câmara & Lessa, 2004; Pough, 2003).

Diferentes estudos sobre a biologia dos mamíferos têm evidenciado sua grande importância em diferentes processos ecológicos como, por exemplo, os predadores que podem exercer a função de reguladores populacionais e os grandes herbívoros como importantes dispersores e predadores de sementes e plantas. Além disso, alguns estudos evidenciam como a extinção local destes animais interfere na composição, diversidade e regeneração de florestas tropicais; dentre outros estudos que evidenciam a grande importância desse grupo na dinâmica ecológica (TERBORGH, 1988; DIRZO & MIRANDA, 1990; Begon, et al, 2007).

A biodiversidade do Brasil ainda é pouco conhecida embora seja considerado o país que abriga a maior diversidade biológica de mamíferos do planeta (MITTERMEIER, *et al,* 1992; REIS, *et al*, 2006). O estado de conhecimento da diversidade de mamíferos segue a tendência geral, podendo aumentar conforme os inventários sejam intensificados e análises citogenéticas e moleculares sejam implementadas (REIS, *et al,* 2006). A diversidade de mamíferos brasileiros atinge cerca de 710 espécies (PAGLIA et al. 2012).

O estado de Minas Gerais apresenta uma rica mastofauna, consequência dos ecossistemas encontrados no Estado, suas diferentes comunidades biológicas, paisagens e domínios biogeográficos, bem como suas áreas de contato entre três importantes biomas brasileiros: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

No Brasil, 110 espécies de mamíferos encontram-se oficialmente ameaçados, o que corresponde a 15,4% das espécies nativas que ocorrem no território nacional (REIS, *et al,* 2006). É importante ressaltar que, embora as ordens Rodentia e Chiroptera sejam as ordens mais ricas em espécies, as ordens que possuem mais espécies ameaçadas são Primates e Carnívora. Esse cenário, provavelmente se configura pelo fato que os primatas são animais florestais (apresentando baixa tolerância à destruição ambiental) e os carnívoros serem, predominantemente, predadores (vivendo em baixas densidades e necessitando de grande espaço para suas necessidades vitais) (BIODIVERSITAS, 2013).

O levantamento de fauna de determinadas áreas é uma importante ferramenta para a conservação e uso consciente bem como para desenvolver qualquer ação que busque aliar conservação com desenvolvimento de infraestrutura (SANTOS, 2003). Portanto, neste contexto e de acordo com as diretrizes apresentadas pelos órgãos reguladores do processo de licenciamento ambiental, faz-se necessário o levantamento da comunidade de mamíferos não

voadores em áreas de estudo local (AER), o qual está localizado no município do Serro, estado de Minas Gerais (MG), inserido nos processos DNPM nº 5.130/1956 e nº 831.516/2004.

9.1.2.6.3 Objetivos

9.1.2.6.3.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo realizar a caracterização da mastofauna não voadora nos diferentes tipos de fitofisionomias encontrados nas áreas de estudo, o qual está localizado no município do Serro, estado de Minas Gerais (MG).

9.1.2.6.3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a situação da mastofauna através da utilização de informações primárias retiradas de estudo pretérito (2013/2014) e dados primários obtidos em três campanhas recentes de atualização dos dados (2018/2020/2021);
- Amostrar e registrar a fauna de mamíferos não voadores;
- Relacionar os táxons registrados e descrever sobre as espécies de interesse, principalmente aquelas ameaçadas de extinção;
- Elaborar relatório técnico com a caracterização da mastofauna não voadora nas áreas estudadas;
- Elaborar a avaliação de impactos ambientais para o grupo estudado; e
- Propor, se necessário, medidas de controle e/ou monitoramento dos impactos encontrados.

9.1.2.6.4 Material e Métodos

O presente relatório apresenta dados obtidos de 2 (duas) fontes de informações diferentes: (*i*) A primeira delas se refere a campanhas de campo elaboradas para a composição de um estudo anterior do projeto, no qual foram realizadas amostragens em novembro de 2013 e maio de 2014, abrangendo a fauna de mamíferos de pequeno porte não voadores e de médio e grande porte; e (*ii*) A segunda fonte de informações se refere aos resultados obtidos em campo em cinco campanhas de atualização dos dados, realizadas em setembro de 2018 (estação seca), novembro de 2020 (estação chuvosa), maio (estação seca), setembro (estação seca) e novembro (estação chuvosa) de 2021. Com relação as campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021, ressalta que as três primeiras campanhas tiveram como foco as espécies da mastofauna de médio e grande porte, sendo que nas campanhas de setembro e novembro de 2021 também foi realizada a amostragem da fauna de pequenos mamíferos não voadores.

Durante as campanhas de campo para obtenção de dados primários, realizadas em 2013, 2014, 2018, 2020 e 2021 (sete campanhas), a escolha das áreas de amostragem foi fundamentada de acordo com o grau de conservação, presença de água, potencial grau de impacto, localização e facilidades logísticas, possibilidades de acesso e tempo, além de fatores técnicos relevantes para cada grupo faunístico.

Ainda, considerando que a maioria das espécies de mamíferos se locomove por grandes distâncias, é plausível assumir então que cada animal registrado no presente estudo, em cada ponto de amostragem, pode ocorrer em toda a área de estudo, respeitando as exigências de micro-habitat de cada espécie.

No início de cada campanha realizada foi executada uma vistoria geral em campo, o que priorizou o reconhecimento dos locais de amostragem e a coleta de alguns dados iniciais sobre a composição geral da área.

9.1.2.6.5 Áreas de Amostragem

Para a realização das duas primeiras amostragens em campo, realizadas em 2013 e 2014 e que foram realizadas em períodos sazonais distintos, no total, foram utilizados 18 pontos amostrais que foram distribuídos ao longo da área de estudo, considerando o gradiente de fisionomias, a presença de drenagens e a acessibilidade aos locais. As coordenadas de localização dos pontos podem ser visualizadas na tabela abaixo:

Tabela 9-78 – Pontos de Amostragem das campanhas realizadas em 2013 e 2014 (ARCADIS, 2013-2014).

Ponto Amostral	Metodologia aplicada	Coordenada Central (UTM 23K)
MA1	Gaiolas	671858 / 7949047
MA2	Gaiolas	672279 / 7947980
MA3	Gaiolas	671267 / 7947852
MA4	Gaiolas	670513 / 7948144
MA5	Camera Trap	671746 / 7948949
MA6	Camera Trap	672661 / 7948270
MA7	Camera Trap	672035 / 7947740
MA8	Camera Trap	672228 / 7947621
MA9	Camera Trap	672072 / 7947060
MA10	Camera Trap	671194 / 7947897
MA11	Camera Trap	670170 / 7947702
MA12	Camera Trap	670467 / 7948738
MA13	Camera Trap	670516 / 7948640
MA14	Camera Trap	670736 / 7947767
MA15	Camera Trap	671559 / 7947595
MA16	Camera Trap	672280 / 7946868
MA17	Camera Trap	672212 / 7945300
MA18	Camera Trap	671193 / 7948031

A respeito das campanhas de atualização dos dados previamente amostrados, realizadas em setembro de 2018, novembro de 2020 e maio de 2021, foram utilizados 6 (seis) pontos de amostragens, os quais foram mantidos ou redistribuídos para melhor utilização dos dados amostrados, quando se comparado com aqueles coletados em 2013 e 2014.

Tabela 9-79 – Pontos de Amostragens da campanha realizada em 2018, 2020 e 2021 (GEOMIL).

Ponto Amostral	Coordenada Central (UTM 23K)	Descrição
01	0670487 / 7948557	Na área estudada foram encontradas Florestas Estacionais Semideciduais Montanas, Matas Ciliares e nascentes. Essa região é formada por vegetação campestre e topo de morro, sendo que merece destaque espécies de árvores emergentes, entremeadas à mata de vegetação herbáceas e arbustivas.
02	0670493 / 7948176	Na área estudada foram encontradas florestas ripárias, que se subdividem em duas categorias: Mata Ciliar e Mata de Galeria.
03	0669176 / 7948168	Esse ponto amostral situa-se de frente para o paredão de rocha. Foram encontradas Florestas Estacionais Semideciduais Montanas, Matas Ciliares, Mata de Galeria e nascentes.
04	0672163 / 7947574	Observou-se uma vegetação Campestre de Campo Sujo. O Campo Sujo caracteriza-se pela presença evidente de arbustos e subarbusto entremeados no estrato arbustivo-herbáceo. No entanto, a região encontra-se infestada com a presença de Capim Brachiaria. Nas bordas da área de estudo observa-se já bastante intensificado o efeito da influência dos proprietários locais, pela presença de pastagem com gado. No entorno da área de estudo, observa-se uma Mata Ripária que percorre um riacho intermitente. Ainda, vale ressaltar que em seu arredor passava a antiga estrada da mina.
05	0671227 / 7947744	Na área amostrada, temos uma variação no que se refere à estrutura da floresta, região de ecótono, onde encontramos Campo Rupestre, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta em regeneração denominada Capoeira. Região impactada pelos fazendeiros locais, para a criação de gado.
06	0668765 / 7948418	Região de mata formada por árvores de porte alto, com grande carga de lianas em seu interior. No referido ponto estudado, foram encontradas Florestas Estacionais Semideciduais Montanas, Matas Ciliares, Mata de Galeria e nascentes. No seu entorno, há presença de proprietários de gado, os quais, provavelmente, proporcionaram o aumento da área desmatada para formação de pastagem e plantações de grãos.

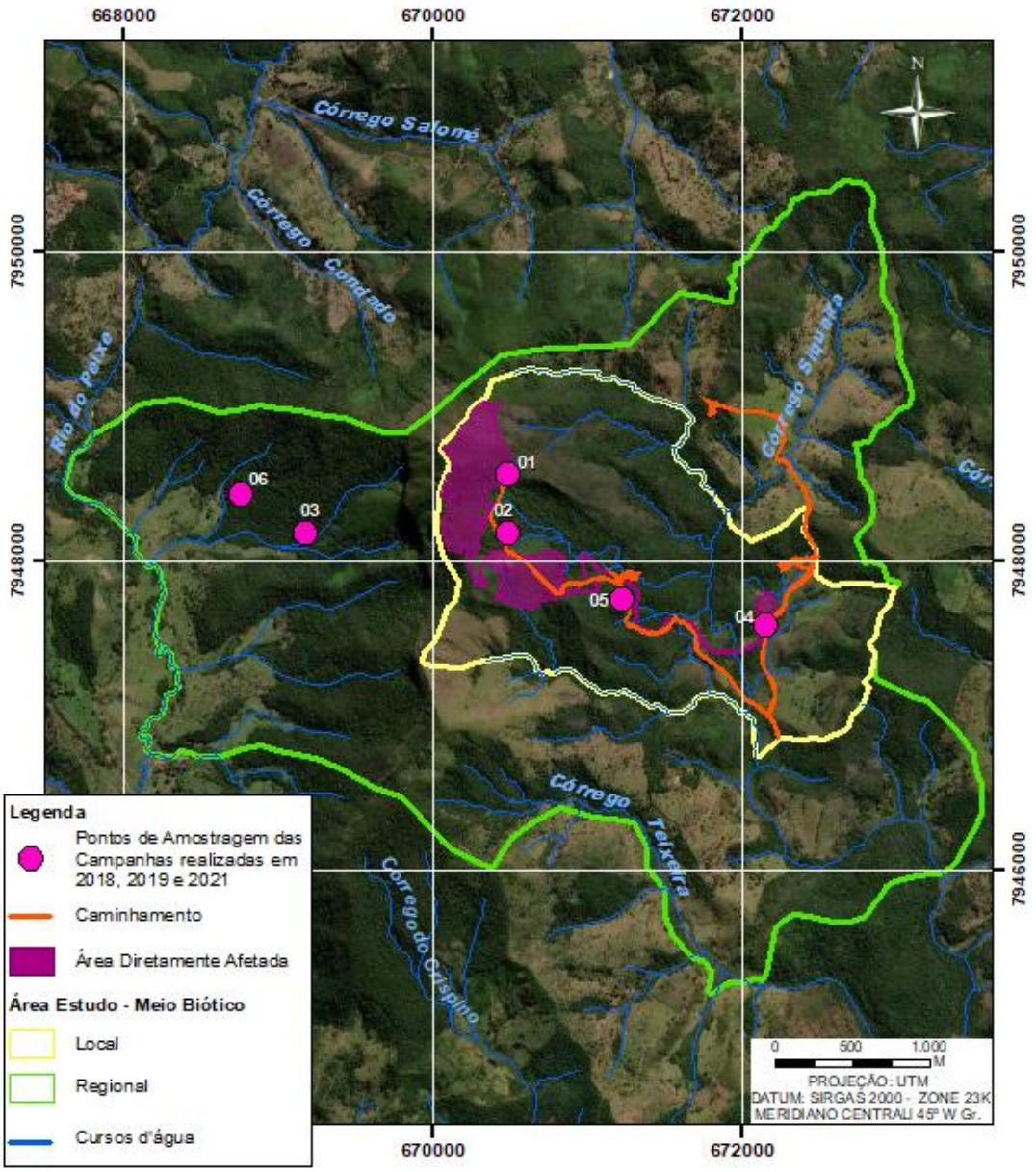


Figura 9.111 – Localização dos principais pontos e caminhamentos de amostragens da mastofauna nas campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 com ADA, AEL e AER (GEOMIL, 2018 e 2020).

Em todas as campanhas realizadas, cabe lembrar que, dentro da área total de estudo, esses principais locais amostrados foram definidos e levaram em consideração o seu tamanho (área), a circularidade (medida da forma, como avaliação do efeito de borda), a distância do fragmento vizinho mais próximo (uma medida de conectividade com outros fragmentos, formando corredores de dispersão), a distância das áreas construídas (medida da proximidade da área diretamente afetada), além de suas características florísticas e faunísticas gerais. Os locais onde sofrerão interferência direta pelo empreendimento também foram considerados.

Após o reconhecimento dos sítios de amostragem, foram avaliadas as necessidades logísticas e técnicas para aplicação das diversas metodologias propostas durante o estudo executado.

Por fim, conforme mencionado anteriormente em relação à uniformidade da área, é importante ressaltar que as áreas adjacentes também foram amostradas e os registros de espécies em áreas próximas à área principal de implantação, também serão considerados ao longo do presente relatório, como registros da mastofauna local. Nesse caso, considerou-se um buffer a partir das coordenadas centrais de cada ponto, vistoriando, sempre que possível, toda a região do entorno dos pontos.



Vista geral da área 01



Vista geral da área 01



Vista geral da área 02



Vista geral da área 02



Vista geral da área 03



Vista geral da área 03



Vista geral da área 04



Vista geral da área 04



Vista geral da área 05



Vista geral da área 05



Vista geral da área 06



Vista geral da área 06



Vista geral de uma das áreas de entorno



Vista geral de uma das áreas de entorno



Vista geral de uma das áreas de entorno



Vista geral de uma das áreas de entorno

Figura 9.112 – Vista geral de uma das áreas de entorno.

9.1.2.6.6 Métodos de Amostragem

Os hábitos predominantemente noturnos da maioria das espécies, as extensas áreas de vida e as baixas densidades populacionais dificultam a abordagem dos mamíferos. Em todas as sete campanhas realizadas em campo, tanto aquelas realizadas por outra equipe (2013/2014) e aquelas realizadas pela equipe que assina o presente documento (2018/2020/2021), foram empregadas diversas metodologias de estudo, as quais incluíram a observação direta (captura) de indivíduos e indiretas por meio de vestígios como pegadas, fezes, pêlos e abrigos. A amostragem das espécies de pequenos mamíferos não voadores ocorreu nas campanhas de 2013, 2014 e 2021 (2021-II e 2021-III).

Devido à grande variação no tamanho corpóreo, nos hábitos de vida e preferências de habitat entre os mamíferos, nos esforços empregados, fez-se necessária a utilização de várias metodologias específicas para os diferentes grupos de espécies (PARDINI *et al*., 2003).

A seguir, serão descritas as diferentes metodologias de campo utilizadas para o registro da fauna de mamíferos não voadores e em quais campanhas esses esforços foram empregados:

9.1.2.6.6.1 Observação direta e indireta dos indivíduos

Essa metodologia foi utilizada nas sete campanhas realizadas (2013, 2014, 2018, 2020 e 2021). Nesse caso, censos diurnos foram realizados em transectos para procura de vestígios (pegadas, fezes, carcaças etc.), ou observações visuais diretas de mamíferos de médio e grande porte.

Censos noturnos foram realizados caminhando-se lentamente pelas áreas definidas anteriormente. O horário de percurso foi alternado entre os dias e entre os fragmentos numa tentativa de diminuir os vícios amostrais causados pela variação na atividade de animais. Foram utilizadas lanternas para tentar detectar os mamíferos arborícolas em todos os estratos da vegetação, além de animais terrestres. Quando um espécime era avistado anotava-se: horário, espécie, tipo de hábitat, substrato sobre o qual se encontrava, altura em que foi avistado, se solitário ou na presença de outros indivíduos, além de outras observações pertinentes.

Estações de pegadas, tais como estradas com barro ou areia, leitos de córregos e lagoas foram vistoriadas para intensificar as buscas por esses vestígios. As pegadas foram identificadas por meio de um guia específico (BORGES & TOMÁS, 2004).



Figura 9.113 – Busca por observações diretas e indiretas dos indivíduos.

9.1.2.6.6.2 Armadilhamento fotográfico

Assim como para a metodologia anterior, o armadilhamento fotográfico foi utilizado em todas as campanhas de campo realizadas. No entanto, nas duas primeiras campanhas (2013 e 2014), utilizaram-se 14 câmeras fotográficas, sendo que as mesmas permaneceram ligadas durante 6 (seis) dias consecutivos na primeira e segunda campanha. Por sua vez, para as campanhas de atualização dos dados coletados previamente (2018/2020/2021), utilizaram-se 4 (quarto) armadilhas fotográficas, as quais permaneceram em funcionamento por 4 (quatro) dias consecutivos em cada campanha.

Durante as campanhas realizadas foram utilizados aparelhos compostos por um sistema fotográfico automático que consiste basicamente de uma câmera fotográfica comum, com lente de 35 mm, fotômetro, disparo de flash, foco e avanço do filme automático. A máquina fotográfica ficou acoplada a um sistema disparador com sensor de raios infravermelhos. O conjunto é acondicionado em envoltório de material resistente que protege contra o excesso de umidade e evita a ação danosa de animais curiosos (TOMAS & MIRANDA, 2003).

Se considerarmos todas as campanhas realizadas, pode-se concluir que o esforço aplicado por essa metodologia é de 5.952 horas de monitoramento, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 9-80 – Esforço amostral do armadilhamento fotográfico.

Campanha (Ano)	Número de Armadilhas	Dias de Amostragens	Horas em 1 dia	Esforço amostral (Armadilha/hora)
2013	14	6	24	2.016
2014	14	6	24	2.016
2018	4	4	24	384
2020	4	4	24	384
2021-I (maio)	4	4	24	384
2021-II (setembro)	4	4	24	384
2021-III (novembro)	4	4	24	384
Total				**5.952**

A Tabela 9-78 apresenta localização das armadilhas fotográficas utilizadas nas campanhas de 2013 e 2014. Por sua vez, a tabela e a figura a seguir apresentam a localização daquelas utilizadas nas campanhas de atualização dos dados amostrados, em setembro de 2018, novembro de 2020, maio, setembro e novembro de 2021.

Tabela 9-81 – Pontos de instalação das armadilhas fotográficas.

Câmera	UTM	Longitude	Latitude
CAM1	23K	670438	7948125
CAM2	23K	670025	7946247
CAM3	23K	670773	7947688
CAM4	23K	671255	7947759

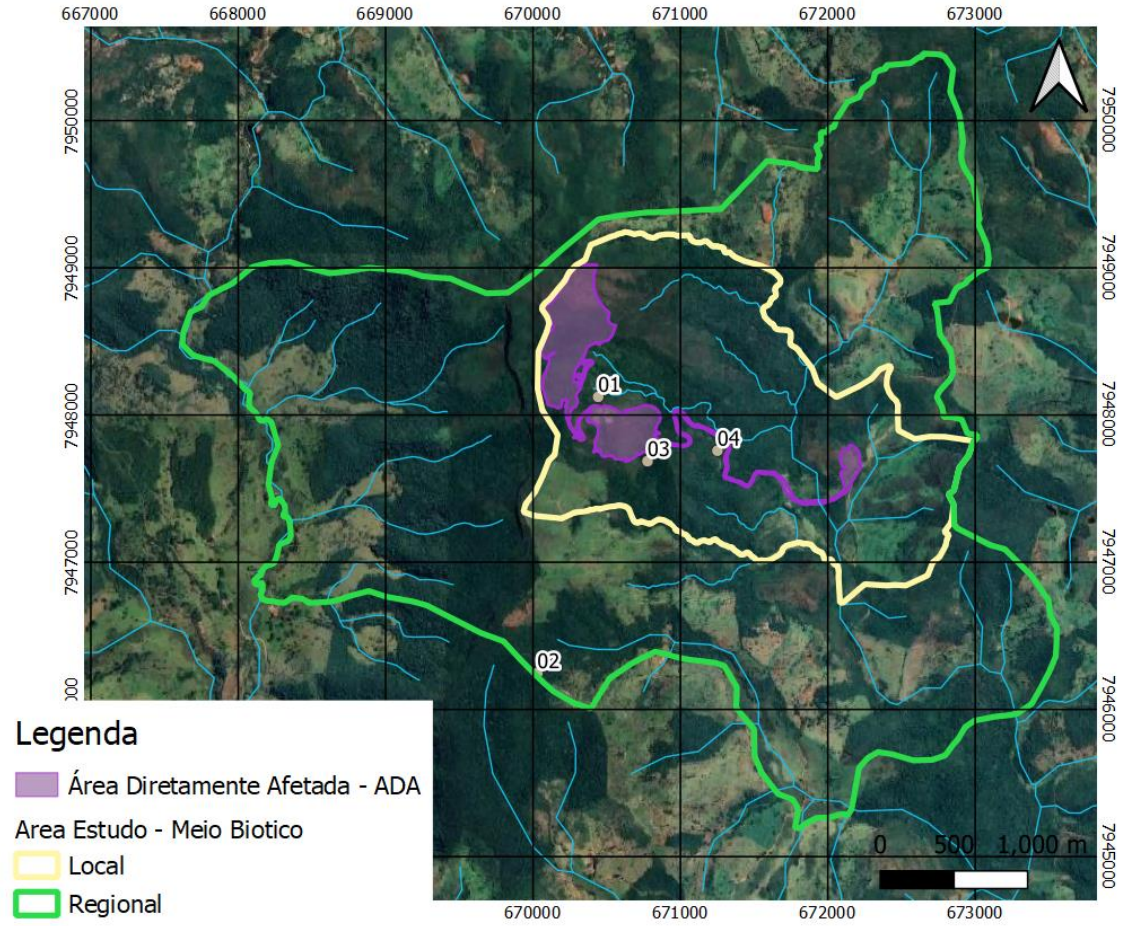


Figura 9.114 – Locais de instalação das armadilhas fotográficas.



Figura 9.115 – Fotos A e B mostrando o sistema de armadilhamento fotográfico e a isca utilizados para captura de imagens dos indivíduos.

9.1.2.6.6.3 Pequenos mamíferos não voadores

O estudo das espécies de pequenos mamíferos não voadores foi considerado em períodos sazonais diferentes, porém, apenas durante as amostragens realizadas em 2013 (estação

chuvosa), 2014 (estação seca) e em setembro de 2021 (estação seca) e novembro de 2021(estação chuvosa).

Os dois grupos de mamíferos representados aqui, marsupiais e roedores, apresentam grande diversidade e hábitos: terrestres, semifossoriais, semiaquáticos e arborícolas. Isto reflete na necessidade de emprego de diferentes tipos de armadilhas. Utilizou-se a metodologia de captura-marcação-recaptura, considerado o mais adequado para investigações sobre comunidades de mamíferos desse porte (ALHO, 1981; LACHER *ET AL.*, 1989; NITIKMAN & MARES 1987; TALAMONI & DIAS 1999).

A Tabela 9-78 apresenta localização das armadilhas utilizadas nas campanhas de 2013 e 2014. Na oportunidade, foram definidas 4 (quatro) áreas de amostragens para o registro da fauna de pequenos mamíferos não voadores, nas quais foram utilizadas 15 estações de armadilhamento, equidistantes 5 m. Em cada estação de armadilhamento foram instaladas três armadilhas, sendo uma do tipo gaiolas de arame galvanizado e duas do tipo Sherman, sendo uma no chão e outra no sub-bosque. Os equipamentos foram armados no solo, por 6 (seis) noites consecutivas, durante cada campanha aplicada. Por sua vez, na próxima tabela é apresentada a localização das armadilhas fotográficas aplicadas nas campanhas de setembro e novembro de 2021. Nessas amostragens, foram utilizadas 120 armadilhas, distribuídas em 4 áreas, sendo que as armadilhas permaneceram instaladas por 3 noites consecutivas.

Dessa forma, nas quatro campanhas realizadas para registro da mastofauna, foi aplicado um esforço amostral total de 5.040 armadilhas/noite.

Tabela 9-82 – Descrição dos pontos de instalação das armadilhas para coleta de pequenos mamíferos não voadores nas campanhas de setembro e novembro de 2021.

Ponto	UTM	Longitude	Latitude
1	23K	671840	7949065
2	23K	671327	7947911
3	23K	671306	7947945
4	23K	670506	7948264

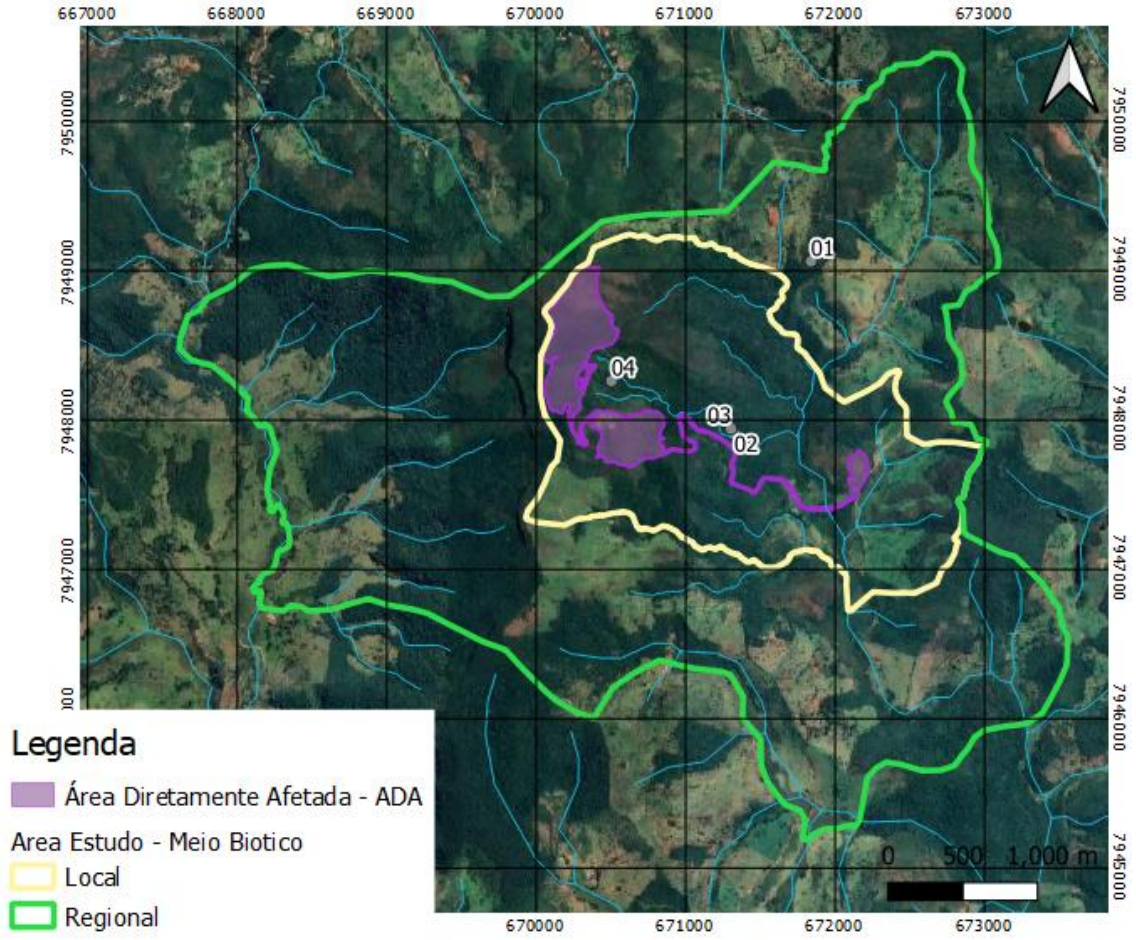


Figura 9.116 – Locais de instalação das armadilhas para coleta de pequenos mamíferos não voadores nas campanhas de setembro e novembro de 2021.

Como isca foi utilizada uma mistura de farofa de amendoim, bacana e sardinha. As armadilhas foram vistoriadas diariamente e repostas sempre que necessário. A vistoria das armadilhas ocorreu no início da manhã.

Para cada exemplar capturado pelo método descrito acima foram tomadas as seguintes informações:

- Espécie: Classificadas de acordo com Wilson & Reeder (2005);
- Local e data de Captura;
- Sexo e condição reprodutiva;
- Medidas morfométricas usuais.

O sucesso de captura na campanha foi calculado dividindo o número de indivíduos capturados pelo esforço de captura de cada método, multiplicado por 100%.



Figura 9.117 – A e B – Exemplificação do uso do método de captura, marcação e recaptura para o registro de espécies de mamíferos de pequeno porte não voadores.

9.1.2.6.6.4 Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com moradores e trabalhadores da região de estudo para a complementação dos resultados obtidos para todos os grupos de vertebrados. Inicialmente, foi feito um esclarecimento do motivo da realização da entrevista e, a partir disso, o tema foi abordado livremente. Posteriormente, de modo sistemático, foi aplicado um questionário próprio utilizado na obtenção de dados por entrevistas. Nomes populares e fotografias de espécies potencialmente presentes na região, de acordo com referências bibliográficas sobre a fauna de vertebrados, foram apresentados aos entrevistados. As informações obtidas através de entrevistas foram triadas, onde se levou em consideração apenas os relatos tidos como irrefutáveis, ou seja, através da descrição morfológica e/ou comentários acerca dos hábitos dos animais.

Registros confusos, sem um mínimo de detalhes sobre as espécies, foram excluídos e, assim, não foram considerados na lista final das espécies ocorrentes no local.

9.1.2.6.7 Resultados / Discussão

A seguir os dados coletados nas duas fontes de informações serão apresentados, individualmente, e ao final do presente item, discutidos de maneira integralizada.

9.1.2.6.7.1 Campanhas realizadas em 2013 e 2014 (ARCADIS)

Durante a execução dos levantamentos nas áreas de estudo no município do Serro / MG, considerando os dados pretéritos coletados em 2013 e 2014, foram registradas 20 (vinte) espécies de mamíferos, sendo que todas foram registradas de maneira primária, com a confirmação de sua ocorrência nas áreas estudadas. Os animais registrados pertencem a 7 (sete) ordens distintas da Classe Mammalia.

A próxima tabela apresenta as espécies da mastofauna não voadora registradas durante as campanhas realizadas em 2013 e 2014. Na tabela estão apresentados os nomes científicos e populares das espécies registradas, metodologia de registro, área na qual cada espécie foi

registrada, campanha a qual foi registrada e grau de ameaça das espécies registradas.

Tabela 9-83 – Espécies da mastofauna não voadora registradas durante as campanhas realizadas em 2013 e 2014 (Arcadis) para a amostragem da fauna de mamíferos nas áreas de estudo do futuro empreendimento minerário no município do Serro / MG.

Espécies	Nome Popular	Metodologia	Área de Registro	Campanha	Grau de Ameaça (MG / BR)	
Carnívora						
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	Cam	MA10; MA13; MA14	2014; 2013	-	-
Leopardus tigrinus	Gato-do-mato	Cam; Ob	MA10; MA13; ET	2013; 2014	VU (MG)	EN (BR)
Leopardus pardalis	Jaguatirica	Cam; Ob; Ent	MA14; MA16; ET	2013	VU (MG)	-
Eira barbara	Irara	Cam	MA5	2014	-	-
Lontra longicaudis	Lontra	Cam; Ent	MA17	2013	VU (MG)	-
Didelphimorphia						
Didelphis aurita	Gambá-de-orelha-preta	Ga; Cam; Ent	MA1; MA2; MA3; MA5; MA7; MA8; MA16; MA17; MA18	2013; 2014	-	-
Marmosops incanus	Cuíca, marmosa	Ga	MA3	2014	-	-
Metachirus nudicaudatus	Cuíca-cauda-de-rato	Ga	MA3	2014	-	-
Philander quica	Cuíca-de-olhos	Ga	MA3; MA4; MA6; MA15; MA16; MA18	2013; 2014	-	-
Pilosa						
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	Ob; Ent	-	2013	-	-
Cingulata						
Dasypys sp.	Tatu	Ob	ET	2013	-	-
Primates						
Callithrix geoffroyi	Sagui-da-cara-branca	Ob	MA15	2013	-	-
Callicebus cf. nigrifrons	Sauá	Ob	ET	2013; 2014	-	-
Rodentia						

Espécies	Nome Popular	Metodologia	Área de Registro	Campanha	Grau de Ameaça (MG / BR)	
Guerlinguetus ingrami	Esquilo	Ob	MA3	2014	-	-
Calomys sp.	Rato-do-mato	Ga	MA3	2013	-	-
Oligoryzomys nigries	Rato-do-mato	Ga	MA3; MA4	2013	-	-
Cerradomys cf. subflavus	Rato-do-mato	Ga	MA2; MA3	2013	-	-
Cuniculus paca	Paca	Cam; Ent	MA12; MA17	2013	-	-
Trinomys setosus	Rato-de-espinho	Ga	MA1	2013; 2014	-	-
Lagomorpha						
Sylvilagus minensis	Tapeti	Cam	MA1	2013; 2014	-	-

Legenda: Cam – Armadilha fotográfica; Ob – Observação direta ou indireta dos indivíduos; Ent – Entrevista; Ga – Gaiolas; Et = Entorno; VU – Vulnerável; En – Em perigo.

A seguir é apresentada a distribuição das espécies registradas nas campanhas realizadas em 2013 e 2014, organizadas por ordens:

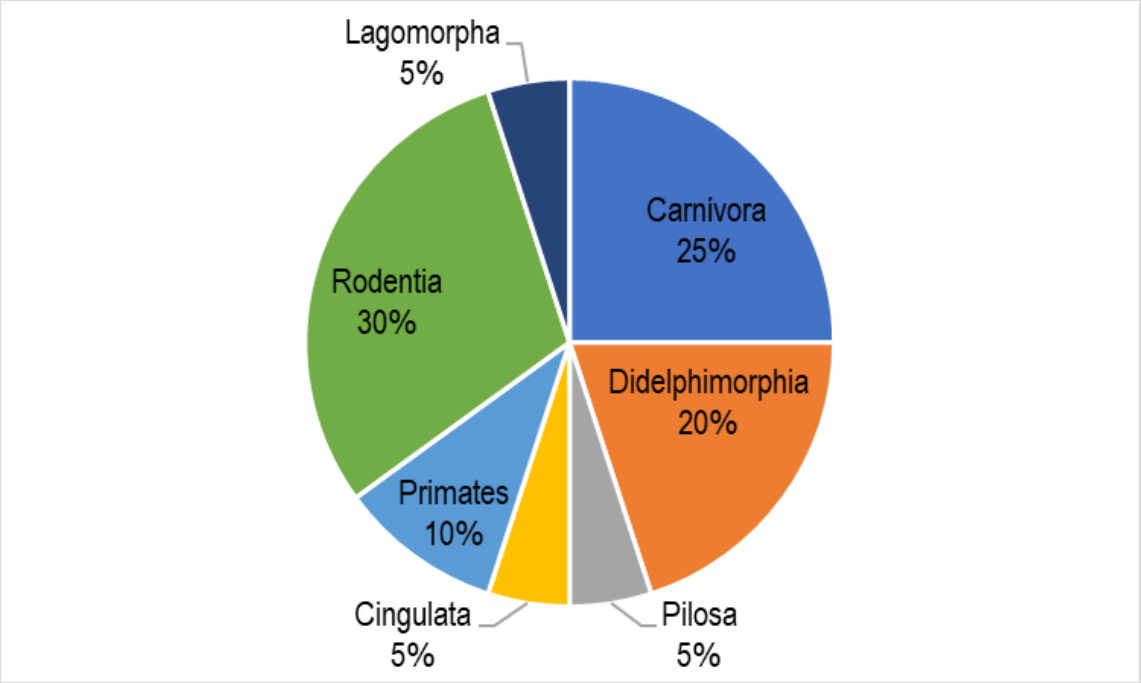


Figura 9.118 – Distribuição das espécies registradas nas campanhas de 2013 e 2014 por ordens da classe Mammalia.

Com base na análise da figura acima, a ordem Rodentia foi aquela com o maior número de riqueza, com 6 (seis) espécies registradas, seguida pela ordem Carnívora e Didelphimorphia, com 5 (cinco) e 4 (quatro) espécies registradas, respectivamente.

Quando se realiza a análise por estação sazonal, observa-se que a estação chuvosa foi aquela com a maior riqueza observada para as campanhas de 2013 e 2014, com 16 espécies registradas. Por sua vez, na estação seca foram registradas 11 espécies. Sete espécies foram registradas em ambas as estações.

Tabela 9-84 – Análise das campanhas realizadas em 2013 e 2014 por estação climática.

Espécie	2013 - Chuvosa	2014 - Seca
Cerdocyon thous	X	X
Leopardus tigrinus	X	X
Leopardus pardalis	X	
Eira barbara		X
Lontra longicaudis	X	
Didelphis aurita	X	X
Marmosops incanus		X

Espécie	2013 - Chuvosa	2014 - Seca
Metachirus nudicaudatus		X
Philander quica	X	X
Tamandua tetradactyla	X	
Dasypys sp.	X	
Callithrix geoffroyi	X	
Callicebus cf. nigrifrons	X	X
Guerlinguetus ingrami		X
Calomys sp.	X	
Oligoryzomys nigries	X	
Cerradomys cf. subflavus	X	
Cuniculus paca	X	
Trinomys setosus	X	X
Sylvilagus minensis	X	X

Uma vez que os dados utilizados para a composição das análises referentes a composição da mastofauna dos anos de 2013 e 2014 foi obtida através de relatório já elaborado para a região, sem acesso aos dados brutos de abundância registrada de cada espécie, não foi possível a estimativa da curva acumulativa de espécies para esse período. No entanto, essa análise foi realizada para os dados coletados em 2018 e 2020 e será apresentada em próximo item.

9.1.2.6.7.2 Campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 (GEOMIL)

Durante a execução dos levantamentos nas áreas de estudo no município do Serro / MG, considerando os dados coletados apenas em 2018, 2020 e 2021, foram registradas 24 (vinte e quatro) espécies de mamíferos, sendo que todas foram registradas de maneira primária, com a confirmação de sua ocorrência nas áreas estudadas. Os animais registrados pertencem a 7 (sete) ordens distintas da Classe Mammalia.

A nomenclatura adotada para todas as espécies da mastofauna ao longo do presente trabalho segue os parâmetros internacionais aceitos pela comunidade científica (WILSON & REEDER, 2005).

A próxima tabela apresenta as espécies da mastofauna não voadora registradas durante as campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021. Na tabela estão apresentados os nomes científicos e populares das espécies registradas, metodologia de registro, área na qual cada espécie foi registrada, campanha a qual foi registrada e grau de ameaça das espécies registradas.

Tabela 9-85 – Espécies da mastofauna registradas nas campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 (Geomil) nas áreas de estudo.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA UTM	DATA	GRAU DE AMEAÇA (MG / BR)	
Carnívora						
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	Peg.	670453.88 / 7948131.93	19/09/2018	-	-
		Peg.	670148.70 / 7947684.19	19/11/2020		
Puma concolor	Onça parda	Fez.	670412.35 / 7948357.07	19/09/2018	VU (MG)	VU (BR)
		Fez.	670843.09 / 7944999.64	11/05/2021		
		Fez.	670508.31 / 7945655.7	11/05/2021		
		Fez.	670016.14 / 7946248.81	11/05/2021		
		Peg.	669866.33 / 7946665.94	11/05/2021		
Leopardus pardalis	Jaguatirica	Fot.	670533.00 / 7948170.00	15/09/2021	VU (MG)	
		Peg.	671327.00 / 7947911.00	10/11/2021		
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	Peg.	672412.00 / 7947894.00	16/09/2021	VU (MG)	VU (BR)
Nasua nasua	Quati	Obs.	668725.63 / 7948373.47	20/09/2018	-	-
Galictis cuja	Furão	Vis.	671840.00 / 7947393.00	15/09/2021	-	-
		Vis.	671840.00 / 7947393.00	15/09/2021		
Eira barbara	Irara	Obs.	671568.56 / 7947657.54	17/11/2020	-	-

ESPÉCIES	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA UTM	DATA	GRAU DE AMEAÇA (MG / BR)	
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	Fot.	670080.59 / 7947575.54	19/11/2020	-	-
		Peg.	667810.30 / 7948420.07	13/05/2021		
Cingulata						
Dasypus novemcinctus	Tatu galinha	Obs.	668454.38 / 7948610.60	20/09/2018	-	-
		Toc.	671360.81 / 7947535.58	16/11/2020		
		Toc.	671745.54 / 7947547.39	17/11/2020		
		Obs.	670817.99 / 7947673.44	18/11/2020		
		Ent.	-	-		
		Toc.	670504.63 / 7948546.52	11/05/2021		
		Toc.	668578.20 / 7948153.51	13/05/2021		
		Peg.	667809.78 / 7948419.85	13/05/2021		
		Fot.	671355.00 / 7947945.00	17/09/2021		
Euphractus sexcinctus	Tatu peba	Toc.	672385.00 / 7948043.00	15/09/2021	-	-
Cabassous sp.	Tatu-do-rabo-mole	Toc.	672437.00 / 7948140.00	16/09/2021	-	-
Primates						

ESPÉCIES	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA UTM	DATA	GRAU DE AMEAÇA (MG / BR)	
Callithrix geoffroyi	Mico	Obs.	672107.70 / 7947039.26	17/11/2020	-	-
		Obs.	671569.67 / 7947657.97	17/11/2020		
		Voc.	670405.89 / 7948348.31	11/05/2021		
		Vis.	668532.25 / 7944558.35	13/05/2021		
		Vis.	672073.60 / 7947069.82	13/05/2021		
		Vis.	671490.49 / 7947538.66	14/05/2021		
Callicebus sp.	Guigó	Obs.	668981.45 / 7947299.13	19/11/2020	-	-
		Voc.	671290.00 / 7947952.00	17/09/2021		
		Voc.	671798.00 / 794852.00	10/11/2021		
Alouatta sp.	Bugio	Obs.	668686.22 / 7948326.21	20/09/2018	-	-
		Ent.	-	-		
Lagomorpha						
Silvilagus minensis	Tapeti	Fez.	670413.37 / 7948033.90	18/09/2018	-	-
		Obs.	670770.12 / 7947819.62	18/09/2018		
		Obs.	671819.75 / 7947337.42	18/09/2018		
		Fez.	670437.91 / 7948130.91	19/09/2018		

ESPÉCIES	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA UTM	DATA	GRAU DE AMEAÇA (MG / BR)	
		Peg.	670431.65 / 7947941.98	20/09/2018		
		Fez.	670437.73 / 7948127.95	20/09/2018		
		Fez.	671260.28 / 7947764.34	21/09/2018		
		Fez.	670406.29 / 7947968.65	19/09/2018		
		Fez.	672189.96 / 7946794.19	18/09/2018		
		Fez.	670441.44 / 7948771.83	17/09/2018		
		Ent.	-	-		
		Fez.	670473.55 / 7948789.76	12/05/2021		
		Vis.	672585.08 / 7948267.14	12/05/2021		
		Fez.	670513.48 / 7947954.04	11/05/2021		
		Fez.	670437.67 / 7947947.49	11/05/2021		
		Fez.	670428.94 / 7948037.38	13/05/2021		
Didelphimorpha						
Didelphis aurita	Gambá	Obs.	672127.96 / 7947345.56	18/11/2020	-	-
		Fot.	670080.59 / 7947575.54	19/11/2020		
Marmosops incanus	Cuíca	Gai.	671327.00 / 7947911.00	15/09/2021	-	-

ESPÉCIES	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA UTM	DATA	GRAU DE AMEAÇA (MG / BR)	
		Gai.	671327.00 / 7947911.00	15/09/2021		
		Gai.	671327.00 / 7947911.00	16/09/2021		
		Gai.	671327.00 / 7947911.00	16/09/2021		
		Gai.	671306.00 / 7947945.00	16/09/2021		
		Gai.	671327.00 / 7947911.00	17/09/2021		
Artiodactyla						
Mazama americana	Veado	Peg.	671059.98 / 7944582.67	18/11/2020	-	-
		Peg.	669891.22 / 7946378.81	11/05/2021		
		Peg.	669189.69 / 7948018.56	12/05/2021		
		Peg.	669257.20 / 7947990.31	12/05/2021		
Philander quica	Cuíca-de-quatro-olhos	Gai.	672314.00 / 7948022.00	15/09/2021	-	-
		Fot.	671306.00 / 7947945.00	10/11/2021		
		Fot.	671306.00 / 7947945.00	11/11/2021		
		Fot.	671306.00 / 7947945.00	12/11/2021		
		Gai.	671306.00 / 7947945.00	11/11/2021		

ESPÉCIES	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA UTM	DATA	GRAU DE AMEAÇA (MG / BR)	
Rodentia						
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	Fez.	667708.42 / 7948494.97	13/05/2021	-	-
		Peg.	667700.50 / 7948462.17	13/05/2021		
Cavia aperea	Preá	Obs.	671840.00 / 7947392.00	15/09/2021	-	-
Trinomys setosus	Rato-de-espinho	Gai.	670513.00 / 7948294.00	15/09/2021	-	-
			670513.00 / 7948294.00	16/09/2021		
			670513.00 / 7948294.00	17/09/2021		
Cuniculus paca	Paca	Peg.	672284.00 / 7947721.00	11/11/2021	-	-
Akodon sp.	Rato-do-mato	Gai.	670523.00 / 7948591.00	10/11/2021	-	-
		Gai.	671327.00 / 7947911.00	11/11/2021		

Legenda: Ent – Entrevista; Fez. – Fezes; Fot. – Armardilhamento Fotográfico; Obs. – Observação Direta dos indivíduos; Peg. – Pegada; Toc. – Toca; Vis. – Visualização do indivíduo; Voc. – Vocalização; VU – Vulnerável.

De maneira geral, os animais registrados correspondem a espécies comuns, amplamente distribuídas em todo o território de Minas Gerais. No entanto, cabe destaque ao registro da Onça-parda (*P. concolor*), o qual foi registrado pela primeira vez na atuação dos dados, próximo à área 1 estudada em 2018, sendo a espécie classificada na categoria Vulnerável tanto na lista estadual quanto federal de espécies ameaçadas. Essa espécie também foi registrada na campanha realizada em setembro de 2021 (estação seca). Também vale o destaque para o registro da Jaguatirica, *L. pardalis* e do Lobo-guará, *C. brachuyurus*, a primeira registrada nas campanhas de setembro e novembro de 2021 e a segunda, registrada em setembro do mesmo ano.

A seguir é apresentada a distribuição das espécies registradas nas campanhas complementares realizadas, organizadas por ordens:

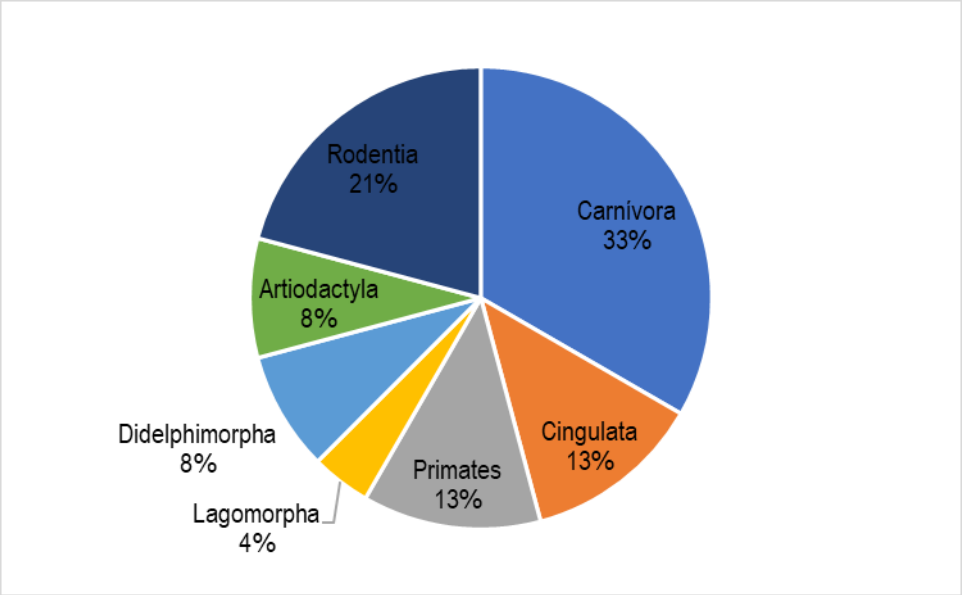


Figura 9.119 – Distribuição das espécies registradas nas campanhas de 2018, 2020 e 2021 (Geomil) por ordens da classe Mammalia.

Quando se realiza a análise por estação sazonal, dentro dos dados coletados na presente etapa, observa-se que a estação seca foi aquela com a maior riqueza observada para as campanhas de 2018, 2020 e 2021, com 25 espécies registradas. Por sua vez, na estação chuvosa foram registradas 20 espécies. Cabe destacar que foram realizadas 3 (três) campanhas amostrais na estação seca e 2 (duas) na estação chuvosa, o que justifica a menor riqueza observada entre os períodos sazonais.

Tabela 9-86 – Análise comparativa da riqueza observada nas campanhas realizadas em 2018, 2020 e 2021 por estação climática.

Espécie	Seca	Chuvosa
Cerdocyon thous	X	X
Puma concolor	X	

Espécie	Seca	Chuvosa
Nasua nasua	X	
Eira barbara		X
Procyon cancrivorus	X	X
Dasypys Novemcinctus	X	X
Callithrix geoffroyi	X	X
Callicebus sp.	X	X
Alouatta sp.	X	
Sylvilagus minensis	X	
Didelphis aurita		X
Mazama americana	X	X
Hydrochoerus hydrochaeris	X	
Leopardus pardalis	X	X
Chrysocyon brachyurus	X	
Galictis cuja	X	
Euphractus sexcinctus	X	
Cabassous sp.	X	
Marmosops incanus	X	
Philander quica	X	X
Cavia aperea	X	
Trinomys setosus	X	
Cuniculus paca		X
Akodon sp.		X

A riqueza estimada de espécies foi calculada para as campanhas realizadas na presente etapa de estudo (cinco campanhas), utilizando diversos estimadores presentes no software EstimateS 8.2.0 (Colwell, 2005). A curva acumulativa de espécies foi estimada com base nas 24 espécies registradas até o momento.

O estimador Jacknife 1 (Burnham & Overton, 1979) foi escolhido por, geralmente, apresentar o melhor comportamento ao longo da acumulação das amostras nos mais diferentes ambientes. Adicionalmente, entende-se que os métodos de rarefação possuem maior robustez em relação ao Jacknife de primeira ordem, utilizado anteriormente. Além disso, deve-se buscar estratégias para se evitar a precoce estabilização de espécies observadas. Nesse caso, os métodos de

Rarefação como os de Coleman e Mao Tao foram desenvolvidos para comparar diferentes amostras (áreas, ilhas), dentro de uma mesma realidade ecossistêmica, onde hajam espécies compartilhadas, objetivando-se verificar quando a amostragem atingiu o número máximo de espécies estimadas através da comparação das áreas ou colocando as diferentes áreas em um mesmo *pool*. Ambos os algoritmos realizam as randomizações através de um *input* de dados de abundância.

Entendemos que as curvas de rarefação são de fato mais robustas, todavia apenas em oportunidades especiais as mesmas podem ser aplicadas em estudos de licenciamento, que nem sempre possuem um desenho amostral adequado que permitam realizar tais análises. Por exemplo, o modelo de desenho amostral comumente utilizado em estudos de licenciamento (duas campanhas, sem avaliação de área controle ou dados de áreas adjacentes) nem sempre são robustos o bastante a ponto de permitir uma estabilização de espécies estimadas/observadas, e por esta razão é utilizado o Jacknife de primeira ordem, o qual utiliza de um algoritmo que permite a entrada de dados não paramétricos de presença e ausência. Além disso, algumas amostragens como registro de vocalizações e registro de vestígios, são dados quali-quantitativos, por assim dizer, os quais não permitem realizar um registro de abundância. Considerando o número de campanhas já realizadas, os dados também serão analisados, a seguir, pela curva de rarefação de Coleman, a qual, no presente estudo, apresentou valores de riqueza estimada mais conservadores do que os resultados obtidos para o Jacknife 1.

Ainda, no presente trabalho, o método de rarefação de Coleman (Coleman *et al*., 1982), foi utilizado considerando a extrapolação de 100 unidades amostrais, e cada amostra foi considerada o dado de abundância por ponto amostral por campanha. Devido ao fato de não haver comparação de áreas, a seguir, a curva de rarefação foi plotada juntamente com a curva observada e curva estimada através do Jacknife 1.

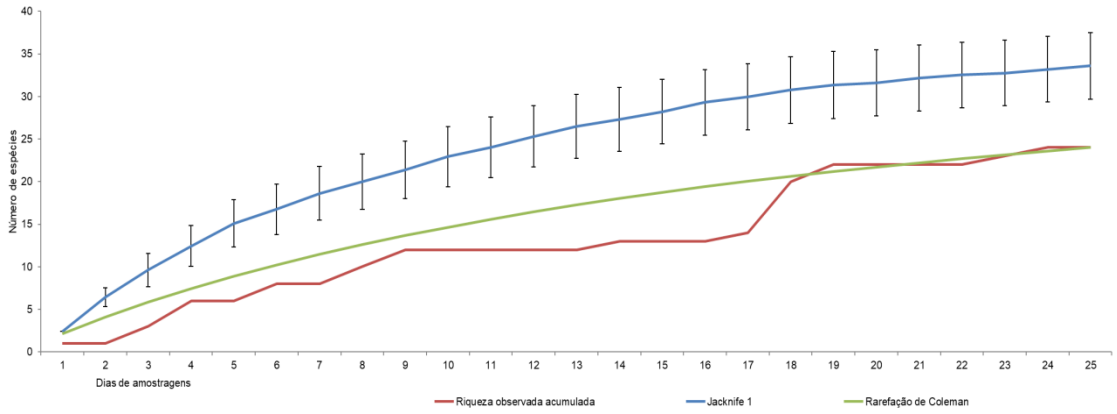


Figura 9.120 – Curva acumulativa de espécies observada, curva estimada pelo estimador Jacknife 1, e curva de rarefação de Coleman para as espécies de pequenos mamíferos não voadores.

De acordo com o estimador Jacknife 01, a riqueza estimada para as espécies de mamíferos não voadores da região foi de 33,60 espécies, sendo que foram registradas 24 espécies, ou seja, havendo animais na região que ainda podem ser registrados em campanhas futuras. A rarefação de Coleman estimou uma riqueza das espécies de mamíferos não voadores para a região do empreendimento de 24 espécies, ou seja, o mesmo número indicado pela riqueza observada. A curva de espécies indica um padrão de estabilização, sem atingir a completa estabilidade dos dados.

Tabela 9-87 – Riqueza de espécies observada e estimada através do estimador Jacknife I e Coleman. Os valores de riqueza observada e esperada, assim como seus respectivos desvios padrões, estão representados abaixo.

Campanha	Dia de amostragem	Riqueza observada acumulada	Jacknife 1	Desvio Padrão Jacknife 1	Rarefação de Coleman
2018	1	1	2,42	0,00	2,16
	2	1	6,43	1,10	4,10
	3	3	9,62	1,93	5,85
	4	6	12,45	2,42	7,44
	5	6	15,10	2,77	8,90
2020	6	8	16,75	2,96	10,23
	7	8	18,63	3,17	11,47
	8	10	19,99	3,27	12,61
	9	12	21,38	3,38	13,67
	10	12	22,94	3,52	14,66
2021-II	11	12	24,04	3,56	15,58
	12	12	25,32	3,62	16,45
	13	12	26,50	3,74	17,26
	14	13	27,31	3,74	18,01
	15	13	28,22	3,78	18,73
2021-II	16	13	29,30	3,86	19,40
	17	14	29,96	3,86	20,03
	18	20	30,76	3,91	20,63
	19	22	31,34	3,92	21,19
	20	22	31,61	3,88	21,72
2021-III	21	22	32,15	3,88	22,23
	22	22	32,53	3,85	22,71
	23	23	32,76	3,84	23,16
	24	24	33,18	3,85	23,59
	25	24	33,60	3,92	24,00

9.1.2.6.8 Análise Integrada

Quando comparamos os dados obtidos durante os esforços empregados em 2013/2014 e aqueles realizados em 2018/2020/2021 para atualização dos dados, percebemos que as cinco últimas campanhas contribuíram para o conhecimento de 12 novas espécies para a região do empreendimento, se caracterizando como um esforço positivo para melhor caracterização ambiental da área. Nesse caso, a riqueza da mastofauna conhecida até então para a região totaliza 32 espécies diferentes.

Além disso, destaca-se o registro da Onça parda, *P. concolor*, nas campanhas de 2018 e em maio de 2021, já mencionado anteriormente, se caracterizando por ser um felino de grande porte e ameaçado de extinção. Além disso, destaca-se o registro do Lobo-guará, *Chrysocyon brachuyurus*, verificado na campanha de setembro de 2021, também ameaçado de extinção. Outras três espécies ameaçadas já eram conhecidas, com base nos dados pretéritos, sendo elas: *L. tigrinus*, *L. pardalis* e *L. longicaudis*.

Na análise sazonal integrada, comparando os registros obtidos nas estações seca e chuvosa em todas as campanhas realizadas. Observa-se que a estação seca, por ter um maior número de campanhas realizadas, obteve maior riqueza, 25 espécies, contra 20 espécies da estação chuvosa.

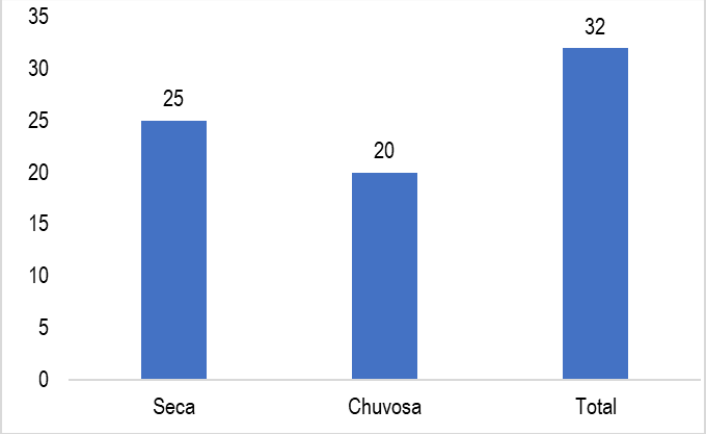


Figura 9.121 – Análise de riqueza observada por estação climática, considerando os dados obtidos em 2013, 2014, 2018, 2020 e 2021.

Tabela 9-88 – Riqueza de espécies observada entre as campanhas já realizadas na região.

Espécie	2013 Chuvosa	2014 Seca	2018 Seca	2020 Chuvosa	2021 (maio) Seca	2021 (setembro) Seca	2021 (novembro) Chuvosa
Alouatta sp.			X				
Cabassous sp.						X	
Callicebus cf. nigrifrons	X	X		X		X	X

Espécie	2013 Chuvosa	2014 Seca	2018 Seca	2020 Chuvosa	2021 (maio) Seca	2021 (setembro) Seca	2021 (novembro) Chuvosa
Callithrix geoffroyi	X			X	X		
Calomys sp.	X						
Cavia aperea						X	
Cerdocyon thous	X	X	X	X		X	
Cerradomys cf. subflavus	X						
Chrysocyon brachyurus						X	
Cuniculus paca	X						X
Dasypys sp.	X		X	X	X		
Didelphis aurita	X	X		X			
Eira barbara		X		X			
Euphractus sexcinctus						X	
Galictis cuja						X	
Guerlinguetus ingrami		X					
Hydrochoerus hydrochaeris					X		
Leopardus pardalis	X					X	X
Leopardus tigrinus	X	X					
Lontra longicaudis	X						
Marmosops incanus		X				X	
Mazama americana				X	X		
Metachirus nudicaudatus		X					
Nasua nasua			X				
Oligoryzomys nigries	X						
Philander quica	X	X				X	X
Procyon cancrivorus				X	X		
Puma concolor			X		X		
Sylvilagus minensis	X	X	X		X		
Tamandua tetradactyla	X						
Trinomys setosus	X	X				X	
Akodon sp.							X

Considerando os dois esforços aplicados (2013/2014 e 2018/2020/2021), maiores comparações entre dados são limitadas, uma vez que cada uma das amostrais apresentou um desenho amostral diferente, o qual contou com ponto de amostragens diferentes e, principalmente, diferenças entre as metodologias utilizadas.

Como exemplo, destaca-se que as campanhas realizadas em 2013/2014 utilizaram 10 armadilhas fotográficas, enquanto na campanha de 2018/2020/2021 foram utilizadas 4 (quatro). Além disso, durante as duas primeiras campanhas foram inclusas no estudo metodologias específicas para o registro das espécies de pequenos mamíferos não voadores, as quais não foram utilizadas durante as campanhas de 2018/2020/maio-2021, sendo utilizada nas campanhas de setembro e novembro de 2021. Por outro lado, ressalta-se, novamente a eficiência das recentes amostragens realizadas (2018 a 2021), as quais possibilitaram a confirmação da permanência de algumas espécies na região e o conhecimento de 12 novas espécies.

Quando se analisa os dados obtidos em cada uma das campanhas realizadas, observa-se que durante a primeira campanha, realizada na estação chuvosa de 2013, foram registradas 16 espécies da mastofauna. Para a segunda campanha, realizada na estação seca de 2014, foram registradas 11 espécies da mastofauna. Por sua vez, durante a campanha realizada durante a estação seca de 2018, a qual buscou a atualização dos dados previamente coletados por outra equipe, foram registradas 6 (seis) espécies. Na campanha 2020, foram registradas 8 (oito) espécies, na campanha de maio 2021 foram registradas 7 (sete) espécies, na campanha de setembro de 2021 foram registradas 11 espécies diferentes e, por fim, na campanha de novembro de 2021 foram registradas 5 (cinco) espécies.

Assim, de acordo aos dados obtidos, admite-se que a mastofauna registrada até o momento é formada, em sua maioria, por indivíduos pertencentes às espécies consideradas plásticas em termos de ambiente e dieta, como por exemplo, os Tatus, Quati, Cachorro-do-mato. Essas espécies possuem plasticidade em suas dietas e podem ocorrer em uma grande variedade de hábitats degradados, embora essas espécies também configurem como vital na manutenção dos ecossistemas como um todo e por isso, devem ser conservadas. Por outro lado, considera-se a presença de espécies ameaçadas de extinção, o que acarreta na necessidade de monitoramento da mastofauna da área, face às instruções da Instrução Normativa IBAMA 146/2007.

Em trabalhos de levantamento e monitoramento de fauna, os métodos utilizados podem influenciar na abundância e riqueza registrada, uma vez que determinadas técnicas podem favorecer o registro de certas espécies e dificultar a amostragem de outras. Por isso, durante a campanha de levantamento da mastofauna de mamíferos não voadores, foram utilizadas diferentes metodologias.

Entre as metodologias utilizadas, destaca-se o uso de armadilhas para a captura das espécies de roedores e marsupiais, os chamados pequenos mamíferos, as quais foram aplicadas em quatro campanhas realizadas, sendo duas por cada equipe. Nesse caso, a adoção dessa estratégica pode ser considerada positiva, pois conseguiu ampliar o número de metodologias aplicadas para o estudo e ainda, contribuiu para o registro de 9 (nove) espécies registradas por essa metodologia (cerca de 28% das espécies registradas em todo o estudo). Assim, como um dos objetivos do presente trabalho é registrar o maior número possível de espécies na região, considera-se muito positiva a avaliação final da realização do estudo para amostragem das espécies de pequenos mamíferos não voadores.

9.1.2.6.9 Espécies Ameaçadas de Extinção

Para a avaliação das espécies presentes na lista total de espécies registradas frente à lista estadual e nacional de espécies ameaçadas, foram utilizados como referência a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental nº 147, de 30 de abril de 2010 (DN Copam 147), para a avaliação no âmbito do Estado de Minas Gerais, e a Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério de Meio Ambiente, como a referência nacional.

Assim, 5 (cinco) espécies de carnívoros registrados estão incluídos em algum tipo de ameaça em nível nacional e/ ou estadual. O gato do mato, *Leopardus tigrinus* encontra-se ameaçado na categoria Vulnerável para o estado de MG e Em Perigo a nível nacional. A onça-parda, *P. concolor*, e o lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus,* encontram-se classificados como ameaçados na categoria Vulnerável nas duas listas consultadas, já a jaguatirica, *L. pardalis* e a lontra, *L. longicaudis*, estão ameaçados na categoria vulnerável apenas para o estado de Minas Gerais.

9.1.2.6.10 Conclusão

As duas primeiras realizadas para a mastofauna não voadoras na área do empreendimento no município do Serro / MG foram registradas 20 espécies. Por sua vez, quando da atualização dos dados, através de esforços empregados em 2018/2020/2021, 12 novas espécies foram registradas. Dessa forma, a lista final de espécies da mastofauna considerada no presente trabalho correspondeu a 32 espécies não voadoras.
De maneira geral, os locais amostrados durante as campanhas primárias para levantamento das espécies da mastofauna possuem elevado grau de pressão antrópica, com a presença de algumas áreas de pastagens, desprovidas de sua cobertura vegetal original. Por outro lado, nas partes mais íngremes e altas da região, ainda pode-se observar uma cobertura vegetal expressiva, com fragmentos interconectados entre si, o que favorece, atualmente, a locomoção da fauna entre as áreas.

Assim, embora a maioria das espécies registradas possam ser consideradas comuns, adaptadas ao ambiente alterado ou adaptadas aos remanescentes florestais adjacentes ao empreendimento, a situação ambiental atual permite a existência de espécies ameaçadas de extinção, as quais, geralmente, possuem maiores necessidades ambientais para a sua ocorrência. Não o bastante, mesmo as espécies mais comuns, sem qualquer indicação de serem ameaçadas, também merecem uma atenção especial, pois a maior movimentação de máquinas poderá causar ou ampliar os impactos associados a elas.

Com a implantação do empreendimento e realização das atividades de supressão, espera-se uma maior movimentação de máquinas, pessoas e, consequentemente, maior perturbação para a fauna local, isso causará diretamente o impacto ambiental de afugentamento da fauna de mamíferos que poderão transitar mais pelas áreas de intervenção humana, proporcionando riscos de acidentes para os humanos e desestabilização de funções ecológicas fundamentais para esses animais.

Face às espécies ameaçadas registradas, sendo nas campanhas utilizadas como dados primários e considerando a IN146 do IBAMA, é necessário apresentar de um programa de monitoramento da fauna, com atenção especial e ações específicas para essas espécies, a fim

de se obter maiores conclusões acerca da fauna da região, e, paralelamente a isso, propor e executar medidas mais diretas e mais embasadas a respeito da mastofauna local.

Assim, o referido programa será proposto no bojo do presente estudo ambiental e seus resultados possibilitarão uma visão final e conclusiva sobre a questão da mastofauna na região, assim como o acompanhamento das possíveis flutuações na composição da fauna durante a implantação e operação do empreendimento.

9.1.2.6.11 Registro Fotográfico



Instalação de armadilha fotográfica.



Busca noturna por registros.



Fezes do Tapeti.



Pegada do Cachorro do mato.



Fezes da Onça-parda.



Fezes da Onça-parda.



Fezes do Tapeti.



Imagem ilustrando a presença de fragmentos vegetais na região estudada.



Iscas utilizadas nas armadilhas fotográficas.



Busca por vestígios.



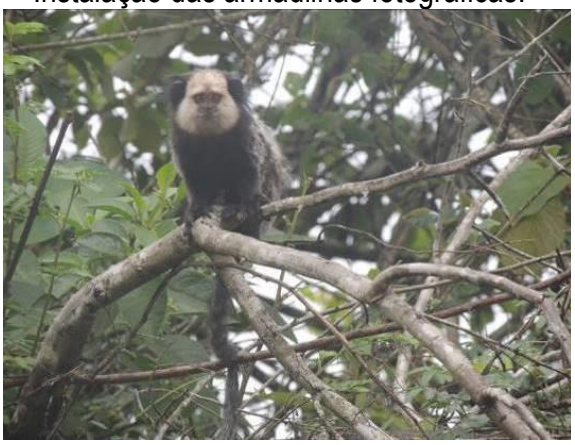
Instalação das armadilhas fotográficas.



Instalação das armadilhas fotográficas.



Fezes de Tapeti.



Mico.



Toca de tatu.



Tatu-galinha.



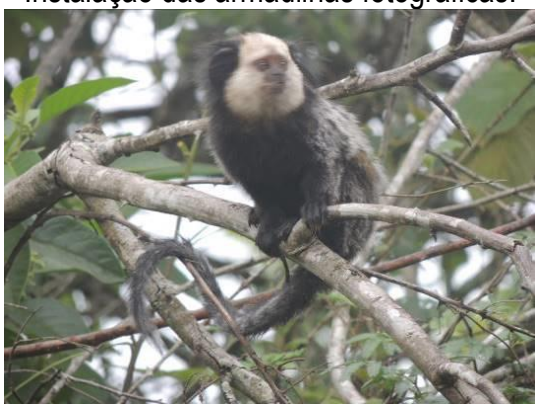
Pegada de *Mazama americana.*



Instalação das armadilhas fotográficas.



Instalação das armadilhas fotográficas.



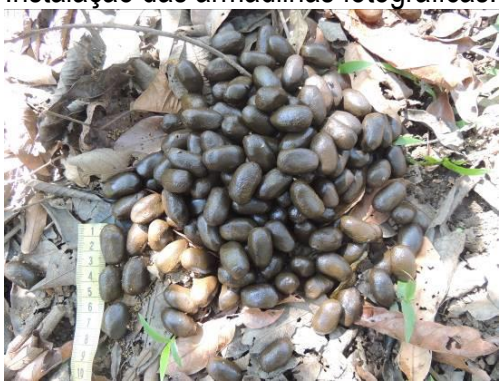
Mico.



Instalação das armadilhas fotográficas.



Instalação das armadilhas fotográficas.



Fezes de capivara.



Fezes de onça-parda.



Fezes de Tapeti



Fezes de Tapeti



Tapeti.



Gambá.



Dasypus novemcinctus.



Leopardus pardalis.



Leopardus pardalis.



Leopardus pardalis.



Pegada de *Chrysocyon brachyurus.*



Marmosops incanus.



Trinomys setosus.



Trinomys setosus.



Akodon sp.



Pegada de *Cuniculus paca.*

9.1.2.7 Chiropteros

9.1.2.7.1 Introdução

Atualmente a ordem Chiroptera possui mais de 1.400 espécies conhecidas (SBEQ, 2020), sendo essa a segunda mais diversa ordem de mamíferos, superada apenas pela ordem Rodentia (SIMMONS, 2005; WILSON & REEDER, 2005).

A participação dos quirópteros na fauna brasileira é expressiva, visto que das 759 espécies de mamíferos atualmente conhecidos no país (ABREU-JR *et al*., 2020), 181 são quirópteros, pertencentes a nove famílias (NOGUEIRA *et al*., 2020; ABREU *et al*., 2021), que contribuem de

forma notável com a riqueza e diversidade da mastofauna de vários ecossistemas neotropicais (MARES *et al*., 1981; MARINHO-FILHO & GASTAL, 2001; SILVA *et al*., 2001). Com estes números, o Brasil abriga cerca de 13% da riqueza de quirópteros do mundo, um quantitativo suavemente maior que a Colômbia, país que até então apresentava a maior riqueza de espécies de quirópteros na América do Sul (ALBERICO *et al*., 2000).

Os quirópteros desempenham papéis fundamentais no ambiente, atuando tanto na predação de artrópodes e vertebrados (HUMPREY *et al*., 1983; BRUNO & TALAMONI, 2014) quanto na dispersão de sementes e pólen (FLEMING & HEITHAUS, 1981; PALMERIM *et al*., 1989; KALKO *et al*., 1996; SAZIMA *et al*., 1999).

O estado de Minas Gerais abriga, pelo menos, 84 espécies de morcegos, distribuídos em sete (07) famílias, um dos mais ricos do sudeste brasileiro (OLIVEIRA et al., 2021; GREGORIN et al., 2016; GREGORIN&LOUREIRO, 2011; GREGORIN et al., 2012; TAVARES et al., 2010; VELAZCO et al., 2014).

O levantamento de mamíferos é indispensável nas análises e diagnósticos que compõem estudos ambientais (ZANZINI, 2008). A qualidade de hábitat é um fator de grande influência na composição das taxocenoses desses organismos. Algumas espécies são sensíveis às mudanças ambientais, resultando em um declínio significativo na riqueza em ambientes perturbados (FENTON *et al*., 1992). Os quirópteros respondem às alterações ambientais e fragmentação do hábitat de uma forma diferente de outros grupos de mamíferos: a abundância de algumas espécies aumenta, de outras diminui e algumas não são afetadas (FENTON *et al*., 1992; ESTRADA *et al*., 1993; DE JONG, 1995; COSSON *et al*., 1999; MEDELLÍN *et al*., 2000; BERNARD *et al*., 2001; AGUIRRE *et al*., 2003; GORRESEN & WILLIG, 2004; GORRESEN *et al*., 2005), uma característica que permite associar ao grupo a condição de indicadores de alterações ambientais.

Por serem animais noturnos, os morcegos passam todo o dia em abrigos. Esses locais devem ser selecionados cuidadosamente, visto que nestes são realizadas as atividades vitais para o sucesso reprodutivo dos indivíduos, tais como digestão, descanso, acasalamento, cuidado individual e com os filhotes (KUNZ, 1982). Adicionalmente, os abrigos diurnos oferecem proteção contra adversidades climáticas e predação (KUNZ, 1982). Os abrigos podem ser cavernas e cavidades como minas, fendas em rochas, ocos de árvores, ninhos de aves ou cupinzeiros, abrigos na vegetação e estruturas construídas pelo homem (KUNZ& LUMSDEN, 2003; BRUNO & KRAEMER, 2010; BRUNO, 2014).

Estudos demonstram que morcegos são organismos muito sensíveis, principalmente a restrições de dois recursos: alimento e abrigo (COSSON *et al.*, 1999; SCHULZE *et al.*, 2000; AGUIRRE *et al.*, 2003). Dessa forma, para a elaboração de planos efetivos de conservação dos morcegos é de suma importância conhecer as características, preferências e o modo como às espécies utilizam os abrigos (ARITA, 1996; SEDGELEY, 2001; RUSSO *et al.,* 2004).

O estudo das comunidades de morcegos, incluindo dados sobre a biologia e a abundância relativa das espécies fornece, portanto, ricos subsídios para análises de qualidade ambiental. De fato, morcegos têm sido considerados bons indicadores de qualidade ambiental nos neotrópicos (FENTON *et al.,* 1992, MEDELLÍN *et al.,* 2000).

Desta maneira, um inventário de morcegos de uma região pode retornar, além de informações intrínsecas sobre o grupo, como por exemplo, riqueza e abundância, informações sobre a qualidade dos ecossistemas aos quais estão associados.

A região onde se insere a CONEMP, município de Serro, apresenta mata do tipo Floresta Estacional Semidecidual e porções do bioma Cerrado, além da presença de afloramentos rochosos.

9.1.2.7.2 Procedimentos Metodológicos

9.1.2.7.2.1 Levantamentos em campo e pontos de amostragem

O levantamento de dados da quiropterofauna na área de estudo da CONEMP ocorreu em duas (02) campanhas distintas para a coleta de dados.

Foram selecionados e investigados 33 pontos de amostragem, sendo cinco (05) pontos distribuídos em fragmentos florestais, amostrados por meio de redes de neblina e 28 potenciais abrigos diurnos selecionados, ao longo da área do estudo, onde foi realizada a busca por abrigos diurnos. A tabela a seguir apresenta a listagem dos pontos de amostragem e as fotos seguintes apresentam a documentação fotográfica dos pontos de amostragem por redes de neblina.

Tabela 9-89 – Pontos de amostragem para o levantamento da quiropterofauna na área de estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

Ponto	Altitude (m)	Coordenada UTM 23 K	Metodologia	Ambiente	Esforço Amostral	Estação
Quiro 1	857	0672379/7948088	Rede de neblina	Floresta Estacional Semidecidual; vegetação de encosta; vegetação de porte arbóreo e arbustivo; presença de cipós e espinhos; sub-bosque razoavelmente limpo; densa camada de serrapilheira.	120 horas.rede	Seca/Chuvosa
Quiro 2	1128	0670524/7948546	Rede de neblina	Transição Floresta Estacional Semidecidual/Cerrado; vegetação de encosta; vegetação de porte arbóreo e arbustivo; presença de cipós e espinhos; ponto de amostragem próximo de afloramentos rochosos; razoável camada de serrapilheira.	120 horas.rede	Seca/Chuvosa
Quiro 3	970	0670844/7947911	Rede de neblina	Floresta Estacional Semidecidual; vegetação de encosta; vegetação de porte arbóreo e arbustivo; presença de cipós e espinhos; sub-bosque denso; densa camada de serrapilheira.	120 horas.rede	Seca/Chuvosa
Quiro 4	948	0671164/7947909	Rede de neblina	Floresta Estacional Semidecidual; vegetação de encosta; vegetação de porte arbóreo e arbustivo; presença de cipós e espinhos; ponto de amostragem próximo a corpo d'água (brejo); sub-bosque denso; razoável camada de serrapilheira.	120 horas.rede	Seca/Chuvosa
Quiro 5	892	0672724/7948326	Rede de neblina	Floresta Estacional Semidecidual; vegetação de encosta; vegetação de porte arbóreo e arbustivo; presença de cipós e espinhos; sub-bosque razoavelmente limpo; densa camada de serrapilheira.	120 horas.rede	Seca/Chuvosa
Quiro AB 1	933	0670842/7947910	Busca por abrigos diurnos	Árvore oca	///	Seca
Quiro AB 2	1066	0670482/7947986	Busca por abrigos diurnos	Construção antrópica abandonada	///	Seca
Quiro AB 3	1058	0670510/7948005	Busca por abrigos diurnos	Manilha	///	Seca
Quiro AB 4	1070	0670417/7948044	Busca por abrigos diurnos	Container abandonado	///	Seca
Quiro AB 5	801	0671767/7947371	Busca por abrigos diurnos	Construção antrópica	///	Seca
Quiro AB 6	788	0671992/7946322	Busca por abrigos diurnos	Casa abandonada	///	Seca
Quiro AB 7	803	0672105/7947439	Busca por abrigos diurnos	Maloca	///	Seca
Quiro AB 8	806	0672453/7946081	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 9	793	0672437/7946054	Busca por abrigos diurnos	Lajedo	///	Seca
Quiro AB 10	816	0672443/7946029	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 11	783	0672432/7946031	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 12	794	0672439/7946029	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 13	793	0672439/7946027	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 14	791	0672445/7946018	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 15	793	0672442/7946017	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca

Ponto	Altitude (m)	Coordenada UTM 23 K	Metodologia	Ambiente	Esforço Amostral	Estação
Quiro AB 16	796	0672442/7946015	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 17	799	0672442/7946014	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 18	815	0672434/7946046	Busca por abrigos diurnos	Cavidade natural	///	Seca
Quiro AB 19	788	0672067/7946302	Busca por abrigos diurnos	Maloca	///	Seca
Quiro AB 20	808	0672078/7947332	Busca por abrigos diurnos	Maloca	///	Seca
Quiro AB 21	826	0672369/7948483	Busca por abrigos diurnos	Maloca	///	Seca
Quiro AB 22	850	0672363/7948508	Busca por abrigos diurnos	Maloca	///	Seca
Quiro AB 23	830	0672197/7948592	Busca por abrigos diurnos	Curral	///	Seca
Quiro AB 24	829	0672229/7948603	Busca por abrigos diurnos	Casa abandonada	///	Seca
Quiro AB 25	1065	0670471/7948101	Busca por abrigos diurnos	Manilha	///	Chuvosa
Quiro AB 26	954	0671221/7948053	Busca por abrigos diurnos	Manilha	///	Chuvosa
Quiro AB 27	790	0671881/7946348	Busca por abrigos diurnos	Curral	///	Chuvosa
Quiro AB 28	938	0672799/7948468	Busca por abrigos diurnos	Árvore oca	///	Chuvosa

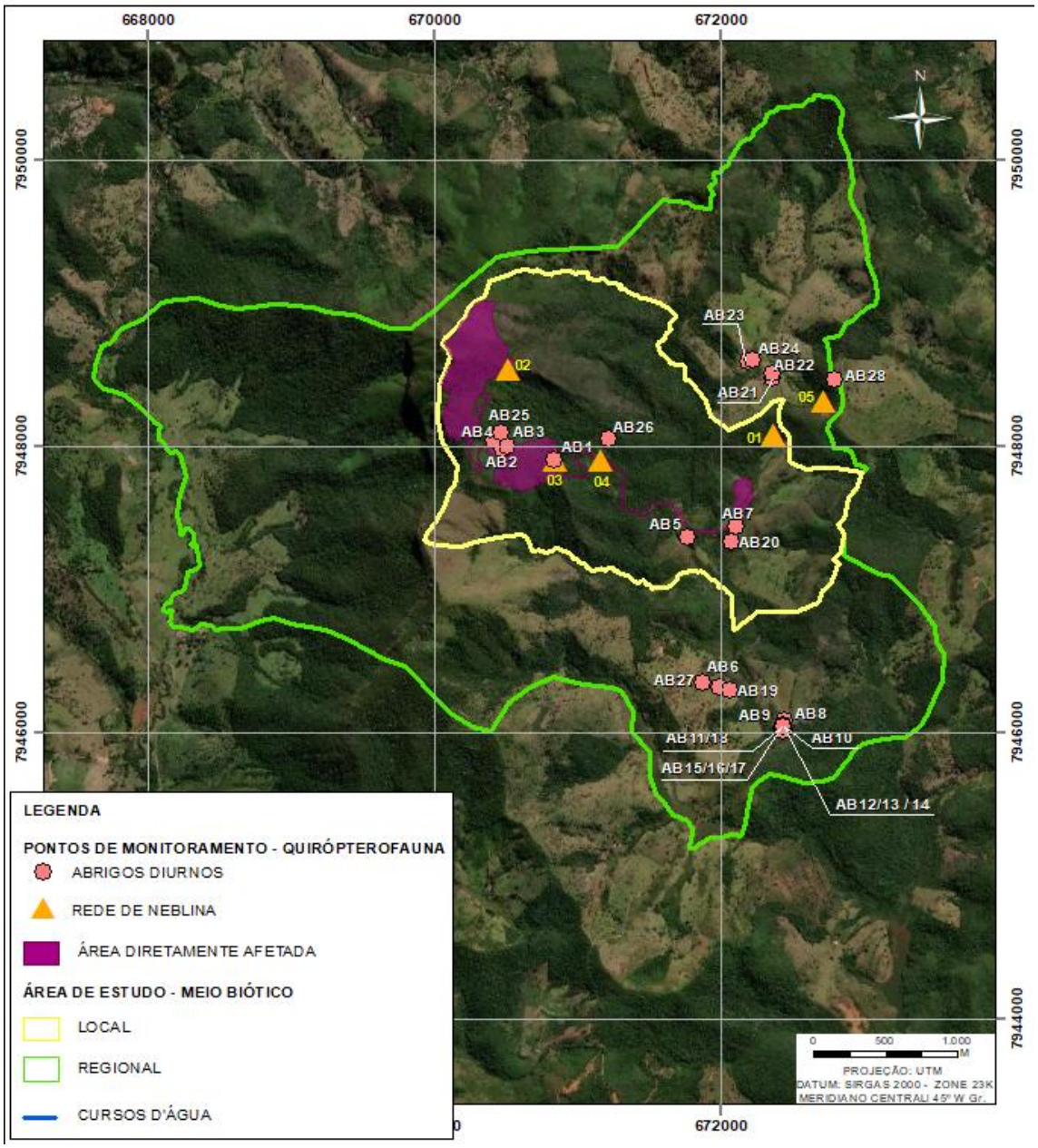


Figura 9.122 – Pontos de amostragem para o levantamento da quiropterofauna na área de estudo da CONEMP.


Ponto de amostragem Quiro 1.


Ponto de amostragem Quiro 2.


Ponto de amostragem Quiro 3.


Ponto de amostragem Quiro 4.


Ponto de amostragem Quiro 5.

9.1.2.7.2.2 Métodos de amostragem da quiropterofauna

A) Redes de Neblina

A 1ª campanha de campo foi realizada entre os dias 04 a 06 de setembro de 2021 (estação seca) e a 2ª campanha ocorreu entre os dias 20 a 22 de novembro de 2021 (estação chuvosa).

Para amostragem de quirópteros, foram empregadas redes de neblina (*mist nest*) para interceptação de vôo e dispostas ao longo de matas e/ou estradas (STRAUBE & BIANCONI, 2002). Para este estudo, tentou-se utilizar trilhas pré-existentes nos fragmentos florestais

selecionados, buscando interferir o mínimo na área de amostragem para se obtiver maior sucesso de captura.

Em cada ponto de amostragem, foram utilizadas 10 redes de neblina, cada rede com dimensões 12 m x 3 m, abertas entre às 17h30min e 23h30min (fotos abaixo). Foi aplicado um esforço amostral de 600 horas.rede por amostragem por redes de neblina.



Montagem de redes de neblina.



Redes de neblina armadas.

As redes de neblina foram vistoriadas em intervalos de 30 minutos para evitar que os animais se ferissem ou causassem danos às redes. Os exemplares capturados foram colocados em sacos de pano individuais e os seguintes dados foram aferidos:

- Informações do ponto amostral (localidade, área de amostragem, coordenada geográfica);
- Condições climáticas (chuvoso ou não) e fase da lua;
- Dados biológicos (espécie, medidas morfométricas e informações reprodutivas);
- Observações diversas: presença de filhote, ectoparasita, etc.

Após este procedimento, os espécimes foram fotografados e soltos no mesmo local da captura.



Aferindo a massa corporal do espécime.



Aferindo o tamanho da orelha.



Aferindo o tamanho do pé.



Aferindo o tamanho do antebraço.



Espécime capturado em redes de neblina.

Para a identificação taxonômica foram utilizadas diferentes chaves de identificação de quirópteros (LIM & ENGSTROM, 2001; GREGORIN & TADDEI, 2002; PERACCHI *et al*., 2006; REIS *et al*.; 2007; PERACCHI *et al*., 2011; REIS *et al.*, 2013; BAUCELLS *et al*., 2016; DÍAZ *et al*., 2016; REIS *et al*.; 2017). Os indivíduos que foram triados e soltos receberam uma anilha numerada de alumínio, colocada no antebraço e identificados em campo, sem a necessidade de coleta para posterior identificação em laboratório.



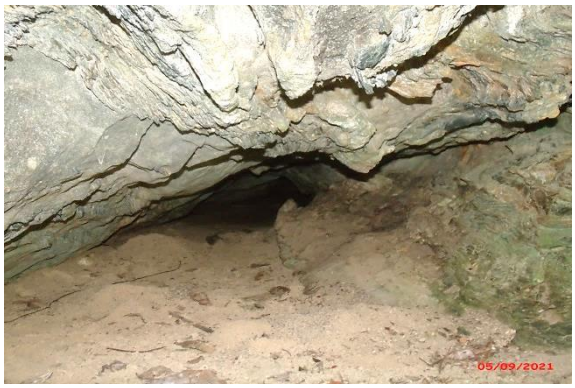
Espécime anilhado com anilha de alumínio.

As espécies registradas foram classificadas quanto ao *status de conservação* e hábitos alimentares. Com relação ao *status de conservação*, as espécies foram classificadas de acordo com a lista estadual de espécies ameaçadas (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2014; ICMBIO,

2018) e mundial (IUCN, 2021). Os hábitos alimentares foram determinados de acordo com Bredt *et al*., 1998; Reis *et al*., 2007; Peracchi *et al*., 2011. A classificação taxonômica e os nomes populares seguiram as propostas de Abreu *et al.,* 2021; Nogueira *et al.,* 2020; Nogueira *et al.,* 2018; Nogueira *et al.,* 2014; Reis *et al*., 2007 e Wilson & Reeder, 2005.

b) Busca por abrigos diurnos

A busca ativa por abrigos foi realizada de forma complementar, sendo um dado qualitativo referente às amostragens, que teve como objetivo registrar as espécies de morcegos durante o período diurno. Foram percorridos diversos potenciais abrigos que podem albergar quirópteros, não sendo padronizado um esforço específico ao método e sim com base em análise exploratória. Após a identificação do abrigo, foram armadas redes de neblina na entrada do mesmo para captura no momento da saída dos animais e/ou uso de puçá. Quando algum indivíduo era capturado, o mesmo foi submetido aos procedimentos de identificação.



Busca ativa por abrigos diurnos (Cavidade natural)



Busca ativa por abrigos diurnos (Cavidade natural)



Busca ativa por abrigos diurnos (Construção antrópica abandonada).


Busca ativa por abrigos diurnos (Manilha).



Busca ativa por abrigos diurnos (Árvore oca).



Busca ativa por abrigos diurnos (Maloca).



Metodologia em abrigos diurnos – Busca ativa.



Metodologia em abrigos diurnos – Uso de puçá.

9.1.2.7.2.3 Análises de dados

a) Cálculos do esforço amostral e sucesso de captura

O esforço de amostragem foi calculado para o método de redes de neblina considerando o número de redes (10 redes) e o tempo que permaneceram abertas (06 horas), totalizando 60 horas.rede por noite de amostragem, como proposto por (MARTINS *et al.,* 2006). As coletas aconteceram durante 10 noites, resultando em um esforço amostral final de 600 horas.rede.

O sucesso de captura para a fauna de morcegos foi obtido através da divisão do número total de espécimes registrados pelo esforço amostral total (horas.rede).

b) Estimativa da riqueza e Curva de acumulação de espécies

Os parâmetros utilizados para análise dos dados foram: a estimativa da riqueza de espécies – procedimento Jackknife de 1ª Ordem (Jack1) (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Este estimador é uma função do número de espécies que ocorre em uma e somente uma amostra, as quais são denominadas espécies únicas (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Quanto maior o número de espécies que ocorre em somente uma amostra, entre todas as amostras tomadas na comunidade estudada, maior será o valor da estimativa para o número total de espécies presentes nessa comunidade. É dada pela seguinte fórmula:

$$S_{est} = S_{obs} + L\ (n\text{-}1/n)$$

Onde:

$S_{est.}$ estimador de riqueza de espécies de Jackknife de primeira ordem;
$S_{obs.}$ número de espécies observadas na amostra;
L: número de espécies que ocorre só e uma amostra;
n: número de amostras.

Esta estimativa permitiu avaliar o esforço de coleta, através da amostragem com redes de neblina. A partir de uma matriz binária de presença/ausência das espécies pelas horas de amostragem (rede de neblina) foi possível gerar uma estimativa da riqueza de espécies e a curva do coletor, que possibilita a discussão sobre o esforço de coleta e a estrutura da comunidade das campanhas realizadas. Para gerar a curva de acumulação de espécies foi utilizado o programa *EstimateS* versão 8.0 (COLWEL, 2000).

c) Frequência de ocorrência

A frequência de ocorrência foi determinada pelo cálculo do número de indivíduos por espécie dividida pelo número total de indivíduos registrados na amostra e posteriormente multiplicados por 100, para expressar porcentagem (HYSLOP, 1980). É dada pela seguinte fórmula:

$$Fo = n.de\ indivíduos\ da\ espécie\ X\ /\ n.\ indivíduos\ total\ X\ 100$$

d) Índice de diversidade e equitabilidade de espécies

A diversidade foi calculada por meio do índice de Shannon (SHANNON & WEAVER, 1949), representado como H'. O índice de Shannon expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma amostra contendo "S" espécies e "N" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Quanto maior a incerteza, maior será o valor de índice e maior será a diversidade da amostra. Na prática, os valores demonstrados pelo índice variam entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam o valor de 4,5 (MAGURRAN, 1988) sendo baseado na seguinte fórmula:

$$H' = -\Sigma^{S}_{i=1} p_i \,.\, \ln p_i$$

Onde:
S = número de espécies;
p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie *i*.

O índice de equitabilidade (J) é um componente do índice de diversidade de Shannon que demonstra a forma em que os indivíduos se encontram distribuídos entre as diferentes espécies na amostra. A Equitabilidade leva em conta a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie, sendo comumente utilizado em estudos de ecologia de comunidades (MAGURRAN, 1988) e varia entre 0 (equitabilidade mínima) e 1 (equitabilidade máxima). Pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$J' = \frac{H}{\ln S}$$

Onde:
J' = índice de equitabilidade;
H' = índice de diversidade de Shannon-Wienner;
S = número total de espécies presentes na amostra;
ln = logaritmo natural.

Os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade foram calculados pelo programa PAST (HAMMER, 2010).

e) Índice de Simpson

O Índice de Dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie (BROWER & ZARR, 1984). Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

$$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)}{N(N-1)}$$

Onde:
C = índice de dominância de Simpson;
n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;
N = número total de indivíduos amostrados.

f) Índice de associação de similaridade de Jaccard entre pontos de amostragem

A base dos métodos de análise multivariada são medidas de semelhança. Estas avaliam objetivamente a similaridade ou dissimilaridade de um par de objetos e são necessárias nas análises de ordenação e classificação. Quando os objetos são inventários a semelhança será maior quanto maior for o número de componentes comuns e quanto mais próximas forem às quantidades com que estes estão presentes. O índice de similaridade de Jaccard é definido por:

$$J\alpha\beta = a/a+b+c$$

Onde:
a: é o número de populações componentes comuns aos dois inventários α e β;
b: é o número de populações que ocorrem somente no inventário α;
c: é o número de populações que ocorrem somente no inventário β.

O índice de Jaccard é qualitativo; não considera as quantidades em que as populações componentes estão presentes. O Índice de Associação de similaridade de Jaccard foi calculado pelo programa PAST (HAMMER, 2010).

g) Recapturas

As recapturas foram calculadas pelo número de indivíduos recapturados divididos pelo número total de indivíduos registrados na amostra (campanhas), posteriormente multiplicado por 100, para expressar percentualmente (HYSLOP, 1980).

9.1.2.7.3 Caracterização Local

9.1.2.7.3.1 Composição da comunidade

Considerando as duas (02) campanhas realizadas na área do estudo da CONEMP houve a captura de oito (08) espécimes de quirópteros em redes de neblina, representados por três (03) espécies pertencentes a uma (01) família. Este resultado representa 3,57% das espécies registradas para o Estado de Minas Gerais (OLIVEIRA *et al.,* 2021; GREGORIN *et al*., 2016; GREGORIN & LOUREIRO, 2011; GREGORIN *et al.*, 2012; TAVARES *et al.*, 2010; VELAZCO *et al*., 2014). O esforço amostral empregado foi de 600 horas.rede e o sucesso de captura foi de 0,01 quirópteros por horas.rede.

As fotos a seguir apresentam as espécies registradas durante os levantamentos de campo.



Desmodus rotundus.



Carollia perspicillata.



Artibeus obscurus.

Tabela 9-90 – Espécies de quirópteros registradas na área de estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

Táxons	Nome popular	Hábito alimentar	Bioma	Região de Minas	Habitat	*Status*		
						MG	BR	IUCN
Família Phyllostomidae								
Subfamília Desmodontinae								
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	Morcego vampiro comum	Sanguinívoro	AF, Ce, Ce/Ca	N, S, E, W, SE, SW, C, CS, CE	KAC, KA, SF, DF, PA, UE	LC	LC	LC
Subfamília Carollinae								
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Morcego	Frugívoro	AF, Ca, Ce, Ce/Ca, Ce/AF	N, E, W, CN, CS	KAC, PF, SF, DF, GF, XF, UE	LC	LC	LC
Subfamília Stenodermatinae								
Artibeus (Artibeus) obscurus (Schinz, 1821)	Morcego da máscara negra	Frugívoro	AF	E	PF, SF, DF	LC	LC	LC

Legenda: Status: 1 – (Lista Mundial); 2 – (Lista nacional); 3 – (Lista regional); LC – Não preocupante. ***Biomas:*** F. Atlântica (AF), Cerrado (Ce), Caatinga (Ca) e transição (por exemplo, Ce/Ca), F. Amazônica (FA). *Habitat:* F. Atlântica: (PF) relativamente imperturbado, (SF) secundário, (DF) altamente perturbado; p/ o Cerrado, (Cce) cerrado de campo, (GF) F.galeria, (XF) veg. xeromórfica; (AR) poleiro artificial; (NR) poleiro natural; (HI) pouca interferência humana; (HH) hab. humana; (KAC) região cársticas; quando não havia nenhuma outra especificação; (PA) pasto; e (UE) ambiente urbano.

A única família representada no atual estudo foi a Phyllostomidae. Esta dominância pode ser atribuída à sua representatividade e à seletividade da metodologia utilizada (redes de neblina em nível de sub-bosque).

No Brasil, os filostomídeos estão representados por 93 espécies, que correspondem a 51,38% dos morcegos já registrados no país (ABREU *et al.,* 2021; NOGUEIRA *et al.,* 2020).

Phyllostomidae normalmente tende a dominar as comunidades pela riqueza de espécies e representam geralmente 90% das capturas com redes de neblina em nível de sub-bosque (KALKO & HANDLEY, 2001; BERNARD, 2001; SAMPAIO, 2000; BERNARD & FENTON, 2007; KLINGBEIL & WILLIG, 2009). O uso de redes privilegia a captura de espécies com vôo baixo e menor capacidade de detecção das mesmas, como é o caso, principalmente, dos filostomídeos frugívoros e nectarívoros (REIS *et al.,* 2007).

Os filostomídeos foram representados por três (03) subfamílias (Carollinae, Stenodermatinae e Desmodontinae). Estes quirópteros apresentam versatilidade na exploração de alimentos por possuírem diferentes técnicas de forrageio e diversos tipos de abrigos (BREDT *et al*., 1998). Isto, associado à concentração de itens alimentarem distintos, possibilita a coexistência destas espécies em uma mesma área (BEZERRA & HAYASHI, 2006).

Neste estudo, a Família Phyllostomidae é representada por três (03) espécies de quirópteros, sendo duas (02) de hábito frugívoro (*Carollia perspicillata* e *Artibeus obscurus*) e uma (01) de hábito sanguinívoro (*Desmodus rotundus*). Já algumas espécies de quirópteros de hábitos insetívoros, por exemplo, das famílias Molossidae, Vespertilionidae e Emballonuridae, são normalmente registrados em menor riqueza e/ou são ausentes em inventários (SEKIAMA *et al.*, 2001). Este estudo corrobora esta informação, uma vez que nenhuma espécie dessas famílias supracitadas foi registrada durante a 1° e 2° campanha de campo.

Evidencia-se assim a associação de metodologias (redes de neblina e busca em abrigos diurnos) para o estudo de quirópteros, contribuindo (ESBERARD & BERGALLO, 2008; TALAMONI *et al.,* 2013) para o aumento da riqueza de espécies registradas localmente.

Quanto aos abrigos diurnos, foram percorridos 28 potenciais abrigos diurnos, no entanto, até o presente momento não foram registradas nestes a presença de quirópteros.

9.1.2.7.3.2 Riqueza, diversidade e equitabilidade de espécies

Os resultados encontrados para a riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 9-91 – Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das espécies de quirópteros registradas na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

Índices	Quiro 1	Quiro 2	Quiro 3	Quiro 4	Quiro 5	*Estação Climática*	
						Chuvosa	*Seca*
Riqueza	0	1	1	2	0	2	2
Abundância	0	1	1	6	0	2	6

Índices	Quiro 1	Quiro 2	Quiro 3	Quiro 4	Quiro 5	*Estação Climática*	
						Chuvosa	*Seca*
Shannon_H	0	0	0	0.451	0	0.693	0.451
Simpson_1-D	0	0	0	0.278	0	0.5	0.278
Equitabilidade (J)	0	0	0	0.65	0	1	0.65

Em relação à diversidade de espécies, observa-se que, dentre os pontos amostrados, o ponto denominado Quiro 4 apresentou o maior índice diversidade de Shannon (H' = 0.451).

Este valor encontra-se muito abaixo da faixa esperada para comunidades de morcegos tropicais. De acordo com PEDRO & TADDEI (1997) embora haja mudanças na composição de espécies em diferentes ecossistemas, para quirópteros o índice de diversidade em áreas neotropicais geralmente situa-se em torno de 2,0, sendo a diversidade alterada pelos processos de fragmentação e alteração de hábitat (FENTON *et al.,* 1992).

Embora, a distribuição da abundância para a ordem Chiroptera na região neotropical, normalmente apresenta-se com a presença de algumas espécies dominantes e muitas espécies pouco abundantes (PEDRO & TADDEI, 1997; KALKO & HANDLEY, 2001), neste estudo, duas (02) espécies foram representadas por 12,5%, o que corresponde a um (01) indivíduo capturado cada. Existem algumas possíveis causas para esta baixa frequência, como a diferença de detectabilidade entre espécies (MEYER *et al.,* 2011) e os padrões de diversidade e abundância refletem as diferentes condições ecológicas, talvez o reflexo da variedade e abundância dos recursos disponíveis para cada uma dessas populações ou a influência de competidores, predadores e doenças (BEGON *et al.,*2007).

Além do mais, longe da poluição, com boa qualidade de água e grande disponibilidade de recursos, a riqueza de espécies de quirópteros aumenta (ESTRADA & COASTES-ESTRADA, 2001), embora alguns outros estudos não conseguissem mostrar diferenças na riqueza de espécies de quirópteros entre as áreas de floresta contínua e fragmentos (ESTRADA *et al.,*1993, SCHULZE *et al.,* 2000, FARIA, 2006).

O que pode também ter contribuído para este índice de diversidade é que, dentre os cinco (05) pontos amostrados, apenas um (01) possuía a presença de corpo d'água muito próximo à instalação das redes de neblina (Quiro 4). De acordo com Russo & Jones, 2003 e Grindal *et al.,* 1999, reforçam a ideia de que hábitats que contenha água são áreas importantes de forrageamento para quirópteros devido ao grande número de presas disponíveis nestes locais. Este padrão foi encontrado por Kunz & Kurta (1988) e Costa *et al.,* (2012) onde mencionam que redes abertas sobre e/ou próximo a coleções de água são mais produtivos na captura de quirópteros do que redes em trilhas em geral.

Já o índice de Simpson reflete a probabilidade de dois (02) indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O comportamento contraditório entre a riqueza e dominância é um fato esperado, tendo em vista que quanto maior a riqueza de espécies de uma comunidade menor será a tendência desta ser dominada por uma espécie (KANIESKI *et al.,* 2010). Para os pontos que obtiveram capturas, os pontos denominados Quiro 2 e 3 apresentaram os menores valores (D = 0.0 cada). Estes pontos obtiveram apenas a captura de uma (01) espécie cada, respondendo assim pela dominância de 100% das capturas. O mesmo

também ocorre para o índice de equitabilidade, onde os pontos denominados Quiro 2 e 3 que obtiveram capturas apresentaram os valores (D = 0 cada). Estes valores representam uma situação em as espécies capturadas nestes pontos não foram semelhantes em relação à frequência de ocorrência, pois, registrou-se apenas uma (01) espécie por ponto.

Dentre os grupos funcionais registradas neste estudo, incluindo as duas (02) estações climáticas, os morcegos frugívoros foram os mais representativos (67%).

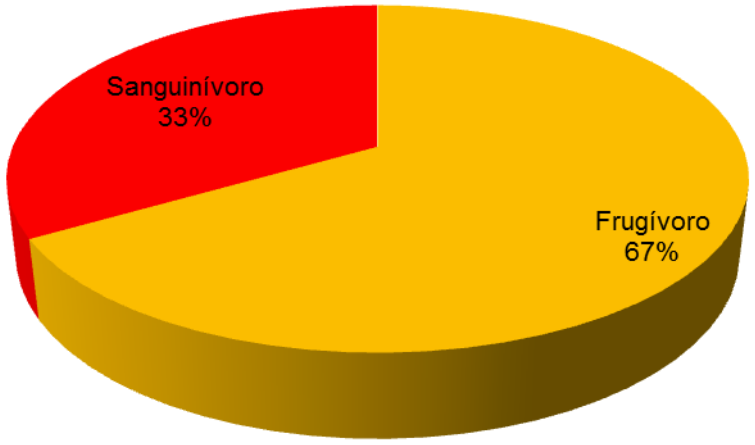


Figura 9.123 – Guildas tróficas de espécies de quirópteros registradas na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

Sabe-se que em regiões tropicais, a distribuição e a abundância de espécies de frugívoros e de nectarívoros estão associadas à disponibilidade temporal e espacial de certas frutas e flores (FLEMING, 1986; MARINHO-FILHO, 1991), com frutificação ocorrendo no período chuvoso e a floração, principalmente, na estação seca quando há baixa disponibilidade de frutos zoocóricos (REYS *et al*., 2005).

Os quirópteros frugívoros foram os mais representativos em número de espécies e espécimes durante a estação chuvosa. Este resultado já é esperado, uma vez que, é na estação chuvosa em que os quirópteros frugívoros são mais representativos (BRUNO, 2014), pois há grande oferta de alimentos e abrigos (BONACCORSO, 1979; FLEMING *et al.*, 1972) nesta época. Além do mais, este grupo de quirópteros se insere na família Phyllostomidae, que é a família mais representativa no Brasil com 93 espécies (ABREU *et al.,* 2021; NOGUEIRA *et al.,* 2020).

Quanto à única espécie sanguinívora registrada neste estudo (*Desmodus rotundus*), esta foi registrada apenas na estação seca. Porém, esta espécie não sofre com a sazonalidade, tendo ciclos reprodutivos em qualquer estação, (TADDEI *et al*., 1991; ALENCAR *et al.*, 1994). Em estudo realizado no nordeste brasileiro por Alencar *et al.*, (1994), demonstraram que *D. rotundus* não sofre influência da sazonalidade, pois seu principal alimento está disponível o ano inteiro. O principal alimento advém do sangue de animais de produção, que está cada vez mais acessível com a expansão da criação de gado (PEREIRA *et al.*, 2010).

Sendo assim, a baixa diversidade de morcegos acaba refletindo no registro de espécies plásticas com ampla distribuição geográfica e hábitos alimentares generalistas, que conseguem permanecer-nos poucos fragmentos florestais existentes na área.

Embora a área do estudo local se encontre fragmentada e alterada, estes fragmentos ainda podem ser usada como refúgio, abrigos, área de alimentação ou até mesmo servir como um novo hábitat para estas espécies (BIANCONI *et al.,* 2004).

Quanto à equitabilidade registrada durante as duas (02) estações climáticas, demonstra-se que as espécies capturadas apresentam uma ocorrência equitativa na comunidade na estação chuvosa.

Do total de oito (08) capturas durante a 1ª e 2ª campanha, apenas um (01) indivíduo foi recapturado, o que corresponde a uma taxa de recaptura de 12,5%. O exemplar recapturado trata-se da espécie *C. perspicillata* que pertence à família Phyllostomidae.

Registros de recapturas são importantes não apenas para determinar os deslocamentos entre diferentes locais ou ambientes, como também para testemunhos das sobrevidas e da aplicabilidade dos métodos de marcação individualizada (ESBÉRARD *et al.,* 2011). É importante ressaltar que parte destes movimentos pode ser parte da biologia destas espécies, que apresentam hábitos nômades (BERNARD & FENTON, 2003).

A taxa de recaptura no presente estudo foi de 12,5%. Taxas de recapturas para Phyllostomidae são descritas na literatura. FLEMING *et al.* (1972) registraram 10,5%, HEITHAUS *et al.* (1975) registraram valores de 5,4% a 22,4%, FLEMING *et al.* (1991) registraram taxas entre 5% a 25%.

Baixas taxas de recaptura de morcegos sugerem que os morcegos alteram suas áreas de vida e/ou áreas de forrageamento, pois podem memorizar o local da captura, evitando usá-lo após as primeiras capturas (ESBÉRARD, 2006), o que sugere o resultado encontrado no presente estudo, já que se obteve até o presente momento apenas uma (01) recaptura durante a 2° campanha de campo.

A capacidade ecológica que os morcegos possuem em atravessar uma matriz desfavorável e explorar novos habitats pode também reduzir o impacto da fragmentação (BERNARD & FENTON, 2007).

Sendo assim, a baixa taxa de recaptura indica que os morcegos podem apresentar ampla área de vida, explorando outros nichos da área de amostragem. A recaptura registrada neste estudo ocorreu no mesmo ponto em que o espécime foi capturado pela primeira vez (*Carollia perspicillata* - capturado no ponto Quiro 4 e recapturado no mesmo ponto). Alguns autores sugerem que as variações das taxas de recapturas estão relacionadas com a disponibilidade de recursos alimentares (FLEMING, 1988, HANDLEY *et al.*, 1991), com a fidelidade à área e abrigo (FLEMING, 1988) e com o tamanho da área de vida (FLEMING *et al.*, 1972, KALKO *et al.*, 1996).

Estes fragmentos florestais podem ainda apresentar recursos para manter o contingente populacional desta espécie. Embora a recaptura possa estar relacionada com a abundância, é importante frisar que, como relatado por Fleming (1988), espécies que apresentam pequena

área de forrageio e fidelidade à área e ao refúgio apresentam maiores taxas de recaptura. Outros estudos descritos na literatura relatam recapturas para outras espécies de morcegos (COSTA *et al.,* 2006; MENEZES *et al.,* 2008; HEITHAUS & FLEMING, 1978; FLEMING, 1988; BONACCORSO *et al*., 2006; KALKO *et al.,* 1999; GREENHALL *et al.,* 1983).

A baixa da taxa de captura no atual estudo também pode estar relacionada ao grau de antropização do ambiente (REIS *et al*., 2012), uma vez que já se apresenta alterado. Além dos mais, fator como, por exemplo, vento e chuva (LEE & MCCRAKEN, 2001), fatores estes, observados em campo, podem contribuir para a baixa taxa de capturas de quirópteros, confirmando assim os resultados obtidos durante a 1° e 2° campanhas de campo.

Cabe salientar que a chuva constante durante a 2° campanha afetou diretamente as taxas de capturas, pois alguns autores (ERKERT, 1982; KUNZ & KURTA, 1988; WEINBEER *et al.*, 2006; ALBRECHT *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2011), relatam que dependendo da intensidade da chuva, os voos poderiam ser mais curtos, as saídas dos refúgios seriam mais tardias ou a atividade durante aquela noite poderia ser evitada.

A maior parte dos estudos sobre o efeito de chuva e do vento na atividade de morcegos foi realizada com espécies insetívoras (WIMSATT, 1969), que apresentam menor atividade sob chuva e vento acentuado (WEINBEER *et al*., 2006; KUNZ & KURTA, 1988), condições nas quais populações de suas presas estão menos ativas (PAIGE, 1995; HICKEY & FENTON, 1996; FIEDLER, 2004; VON HENSEN, 2004; ARNETT, 2005; CARVALHO *et al*., 2011). Entretanto, este padrão também pode ser observado para demais guildas tróficas, como observado em campo.

A chuva pode interferir de várias maneiras na atividade dos morcegos, seja reduzindo a temperatura ambiental, dificultando a recepção do sonar ou reduzindo a atividade das presas; ou na eficiência de captura tornando as redes mais facilmente detectáveis quando cobertas por gotas de água (ERKERT, 1982).

9.1.2.7.3.3 Frequência de ocorrência

Os dados de frequência de ocorrência de espécies de morcegos são apresentados na Tabela a seguir, onde são apresentadas as frequências e porcentagens totais de cada espécie registrada durante o desenvolvimento deste estudo. A espécie *Carollia perspicillata* foi à espécie dominante, com seis (06) indivíduos capturados. As demais espécies registradas obtiveram frequência de ocorrência inferior *C. perspicillata*, sendo que as outras duas (02) espécies foram registradas por apenas um (01) indivíduo capturado na amostra cada.

Tabela 9-92 – Frequência de ocorrência das espécies de quirópteros registradas na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

Táxons	Nome popular	Frequência de ocorrência	% de ocorrência
Família Phyllostomidae			
Subfamília Desmodontinae			

Táxons	Nome popular	Frequência de ocorrência	% de ocorrência
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	Morcego vampiro comum	1	12,5%
Subfamília Carollinae			
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Morcego	6	75%
Subfamília Stenodermatinae			
Artibeus (Artibeus) obscurus (Schinz, 1821)	Morcego da máscara negra	1	12,5%

Sabe-se que a predominância de espécies de filostomídeos (Chiroptera: Phyllostomidae), a família mais diversificada em termos de nichos tróficos dentre os morcegos, é esperada e é também observada em vários estudos (JÚNIOR & SÁBATO, 1994; SAMPAIO, 2000; BERNARD, 2001; BERNARD & FENTON, 2007; NOBRE *et al*., 2009; KLINGBEIL & WILLIG, 2009; BRUNO *et al.,* 2011; BRUNO *et al.,* 2018). A sua ocorrência pode ser atribuída à grande riqueza de espécies (93*sp.*) e à seletividade da metodologia utilizada. O uso de redes privilegia a captura de espécies com vôo baixo e menor capacidade de detecção das mesmas, como é o caso, principalmente, dos filostomídeos frugívoros e nectarívoros (REIS *et al.,* 2007).

Contudo, *Carollia perspicillata* dominou a amostragem, respondendo por 75% dos registros. No presente estudo foi à espécie mais abundante.

Carollia perspicillata é uma espécie considerada generalista, alimentando-se de até 50 diferentes tipos de frutos, além de complementar sua dieta com insetos e pólen (PERACCHI *et al*., 2006).

Esta espécie pode ser abundante em áreas com certo grau de antropização, adaptando-se mais facilmente a processos de fragmentação e/ou modificação do habitat (SAMPAIO, 2000, FARIA, 2006).

Assim, *Carollia perspicillata* é considerada indicadora de habitats impactados (WILSON *et al.,* 1996). A plasticidade já relatada para esta espécie no que refere à dieta, poderia justificar o seu padrão de ocorrência, podendo ela ter, inclusive, uma maior presença na estação seca (ZORTÉA & ALHO 2008), o que confirma os resultados obtidos durante a 1ª campanha de campo.

9.1.2.7.3.4 Similaridade de Jaccard

A partir dos resultados obtidos, foi calculada a similaridade da composição de espécies entre os pontos de amostragem. Os resultados do indíce de similaridadede Jaccard estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 9-93 – Similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragem na Área de Estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

	Quiro 1	Quiro 2	Quiro 3	Quiro 4	Quiro 5
Quiro 1	1	0	0	0	0
Quiro 2		1	0	0	0
Quiro 3			1	**0.5**	0
Quiro 4				1	0
Quiro 5					1

Baseado no índice de similaridadede Jaccard, observa-se que os pontos denominados Quiro 3 e Quiro 4 foram mais semelhantes na composição de espécies (0.5). Estes pontos amostrados, provavelmente, possuem características ambientais semelhantes quanto recursos, o que pode aumentar a possibilidade destas espécies utilizarem estes mesmos ambientes.

Além do mais, estes pontos ficam próximos entre si. Sabe-se que as espécies de morcegos apresentam um alto poder de deslocamento, resultante da sua capacidade de locomoção (OFFERMAN *et al*., 1995; TURNER, 1996; SCHULZE *et al.,* 2000; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001), suavizando assim, os efeitos da perda de habitat em ambientes alterados (ESTRADA *et al*., 1994; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 1996; LAW *et al*., 1999), podendo estes, se deslocarem em grandes distâncias em busca de alimento, assim criando oportunidades de várias espécies explorarem vários ambientes em uma única noite (COSTA *et al.,* 2006; MENEZES *et al.,* 2008; GREENHALL *et al.,* 1983), resultando em uma composição de espécies mais semelhante.

Ainda com base nos resultados de similaridade, observa-se que, de forma geral, houve baixa similaridade entre os pontos de amostragem, indicando a condição de alteração em graus diferentes nestes ambientes. Assim, observa-se a importância destes fragmentos na manutenção de uma fauna no ambiente, principalmente se considerarmos que as espécies foram registradas em pontos distintos. Este resultado indica o papel dessas áreas para a manutenção da fauna de quirópteros quando comparada a uma escala espacial maior.

9.1.2.7.3.5 Espécies ameaçadas de extinção

Nenhuma das espécies capturadas durante a 1ª e 2ª campanha de campo registradas na Área de Estudo para implantação da Conemp encontra-se classificada em alguma categoria de ameaça, de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas no Brasil (MMA, 2014; ICMBIO, 2018) e no Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), assim como em âmbito global (IUCN 2021).

Porém é importante salientar que espécies citadas em listas de ameaça de extinção são, em geral, aquelas mais exigentes e sensíveis às alterações ambientais. As demais espécies registradas, hoje, não aparecem em categorias de extinção, o que não indica que não estejam sofrendo com as ações antrópicas de degradação e fragmentação de seus habitats. Estas apresentam uma plasticidade e tolerância maior a estes efeitos, além de serem de ampla distribuição (SANTOS *et al*., 2008), ocorrendo em mais de um estado e bioma e habitando

também áreas antropizadas (REIS *et al*., 2007; BRUNO *et al*., 2011; BRUNO, 2014; BRUNO *et al*., 2018).

9.1.2.7.3.6 Espécies endêmicas e raras

Nenhuma das espécies capturadas durante 1ª e 2ª campanha de campo encontra-se enquadrada como rara e/ou endêmica do bioma Mata Atlântica e Cerrado (REIS *et al*., 2007; PAGLIA *et al.,* 2012).

9.1.2.7.3.7 Espécies bioindicadoras ambientais

Algumas espécies de quirópteros são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental (FENTON *et al.,* 1992), pois apesar de serem altamente adaptáveis e abundantes, decrescem rapidamente em ambientes que passaram por algum tipo de atividade humana (KUNZ & PIERSON, 1994). Por outro lado, há espécies que convivem em harmonia em ambientes antropizados, como construções humanas (TRAJANO, 1984; PERACCHI *et al.,* 2006) e fragmentos florestais (PERACCHI *et al.,* 2006).

A família Phyllostomidae é destacada como indicadora da qualidade ambiental por apresentar abundância relativa e diversidade negativamente influenciada pela ação antrópica (FENTON *et al*., 1992) como, por exemplo, alguns predadores de topo, *C. auritus* que são pouco capturáveis. Para outras espécies pertencentes a esta família (por exemplo, *C. perspicillata*), novas condições geradas pela alteração ambiental podem beneficiar as espécies com hábitos generalistas por fornecer alimento extra, refúgios e sítios de reprodução (FURLONGER *et al.,* 1987). Das 181 espécies de Chiroptera de ocorrência conhecida no Brasil (ABREU *et al.,* 2021; NOGUEIRA *et al.,* 2020), 93 delas pertencem à família Phyllostomidae (NOGUEIRA *et al.,* 2020).

Durante a 1ª e 2ª campanha de campo foi registrada apenas três (03) espécies desta família (*Artibeus obscurus*, *Carollia perspicillata* e *Desmodus rotundus*).

9.1.2.7.4 Curva de Acúmulo de Espécies e Estimador de Riqueza

Para os resultados obtidos nas amostragens realizadas na Área de Estudo, a análise da curva de acúmulo de espécies dos quirópteros espera-se registrar novas espécies nas áreas de amostragem, uma vez que até o presente momento três (03) espécies foram confirmadas na área de estudo através da metodologia de redes de neblina.

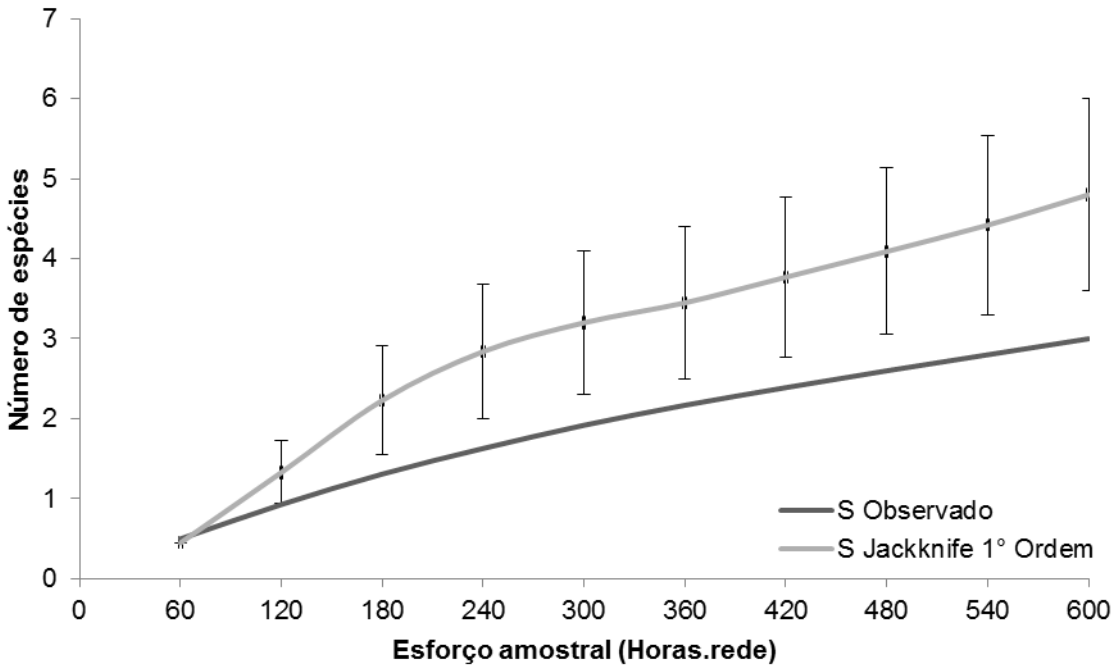


Figura 9.124 – Curva de acumulação de espécies registradas durante as amostragens de quirópteros da área de estudo da CONEMP, no município de Serro, Minas Gerais.

A riqueza observada, obtida pelo método de captura de redes de neblina e parâmetro para essa análise, foi de três (03) espécies e a riqueza esperada, calculada pelo estimador Jackknife de primeira ordem, foi de 4,8 *sp.* (± 1,2). Entretanto, a partir do esforço amostral empregado foi possível amostrar 62,5% da comunidade esperada na área do estudo de implantação da CONEMP.

Apesar dos 62,5% da comunidade amostrada neste estudo utilizando redes de neblina e complementarmente busca ativa por abrigos diurnos ser considerado próximo de ser considerado satisfatório. Na literatura sugere-se que para uma área ser considerada suficientemente amostrada a partir da combinação de várias metodologias (SIMMONS & VOSS, 1998), em ambientes preservados e conservados, 90% da riqueza estimada devem ser registradas, no entanto, cabe salientar que área em questão não se encontra em estado de preservação adequado, sendo assim, dificilmente atingiria 90% da riqueza estimada.

O fato de ter tido baixa taxa de capturas no estudo, não sinaliza um ambiente com baixa diversidade de morcegos e ressalta a importância da utilização de metodologias complementares.

Cabe chamar atenção também, que visto dados secundários (SANTANA, 2006, ARCADIS, 2015; MLT, 2019; MLT, 2020; SSA, 2020), pelo menos outras 21 espécies são esperadas de ocorrerem na região, demonstrando que o resultado encontrado para as áreas de estudo correspondeu a 13,04% dos registros descritos para o entorno.

Alguns potenciais fatores podem interferir na amostragem como:

- Seleção de espécies pelo método de amostragem (rede de neblina instalada no sub-bosque não favorece a captura de morcegos insetívoros);
- Amostragem não estratificada;
- Subestimativa da incidência e distribuição de espécies em avaliações rápidas preliminares e
- Amostragem única na estação.

Dentro dessas perspectivas, é possível aferir possíveis impactos ambientais para o grupo de quirópteros baseado nos resultados obtidos neste estudo.

9.1.2.7.5 Síntese Ambiental

A Área de Estudo de implantação do empreendimento da CONEMP encontra-se alterada e fragmentada, podendo ser observada uma redução de habitats. Neste cenário, os fragmentos florestais remanescentes são importantes para a manutenção das espécies de quirópteros (BIANCONI *et al.,* 2004).

A comunidade de quirópteros registrada é constituída por espécies plásticas e com grande capacidade de adaptação a alterações ambientais, com ampla distribuição geográfica e registrada também em outros biomas. Apesar disso, desempenha um papel de importância para a regeneração dos ambientes naturais, permitindo a dispersão de sementes e controle/predação de presas.

Foram obtidas oito (08) capturas em redes de neblina que representaram três (03) espécies, três (03) gêneros e uma (01) família (Phyllostomidae).

Embora a área do estudo local apresente áreas convertidas em ambientes depauperados para a conservação, as espécies de morcegos ali registradas ainda utilizam os pequenos fragmentos como hábitat, sendo locais de refúgio, abrigos, área de alimentação (BIANCONI *et al.,* 2004).

Tendo em vista que morcegos participam de importantes processos ecológicos, tais como a dispersão de sementes, polinização de plantas e controle populacional de suas presas, pois este grupo se interage com um amplo espectro de outras espécies, agindo tanto como predadores quanto como presas, os dados de ocorrência de espécies aqui apresentados podem ser utilizados para se estabelecer parâmetros iniciais para a avaliação de impactos de atividades antrópicas sobre as populações deste grupo, gerando assim, informações úteis e iniciais para serem usadas em futuros estudos para a conservação da quiropterofauna e ambientes.

Todavia, os impactos mais significativos à fauna de quirópteros já foram implantados na região do estudo (supressão da vegetação natural causando a diminuição de área de uso dos quirópteros, aumento da fragmentação e efeito de borda dos ambientes florestais).

Apesar disso, as populações de quirópteros respondem a estas mudanças procurando outros locais para se abrigarem e refugiarem, o que poderia acarretar numa possível diminuição, mesmo que pontual, das espécies autóctones. Contudo, para que tal afirmativa possa ser

validada, é necessária a continuidade dos estudos, por meio da execução de um programa de monitoramento.

Assim, sugere-se levantamentos de dados de longa duração (Monitoramento) para aumentar a possibilidade de captura de espécies raras e/ou pouco frequentes em inventários com redes de neblina em nível de sub-bosque, visando, assim, obter uma potencial riqueza elevada, pois o fato de ter tido baixa taxa de capturas no estudo, não sinaliza um ambiente com baixa diversidade de morcegos e ressalta a importância da utilização de metodologias complementares.

9.15.3 Caracterização da Biota Aquática

ARCADIS realizou, em 2014, estudo na área do projeto cujo objetivo foi realizar um inventário da biota aquática, nas áreas do projeto Serro, com a finalidade de caracterizar a **ictiofauna** da região de acordo com sua estrutura e sensibilidade às alterações antrópicas na paisagem. De acordo com os dados deste estudo foram registradas 20 espécies (ARCADIS, 2014).

E, a fim de complementar o estudo de ictiofauna e adequa-lo à atual área do projeto, a Geomil Serviços de Mineração realizou em 2019 e 2021, campanhas de inventariamento da **ictiofauna** na área do empreendimento minerário. Foram realizadas pela Geomil três campanhas amostrais, sendo a primeira em julho de 2019 (período seco), a segunda em agosto de 2021 (seco) e terceira em novembro de 2021 (chuva), com pontos amostrais na ADA, AEL e AER. Durante o estudo foram observadas sete espécies de peixes, pertencentes a quatro famílias e duas ordens. Dentre as espécies registradas todas são consideradas nativas.

Assim, levando em consideração todos os estudos já realizados na área de estudo (ARCADIS, 2014 e GEOMIL, 2019 e 2021) foram registradas 26 espécies de peixes pertencentes a 8 famílias e 4 ordens. De acordo com as listas nacional e estadual de espécies ameaçadas de extinção (COPAM, 2010; MMA, 2014), foram registradas duas espécies ameaçadas: a *Pareiorhaphis* aff. *scutula* e o *Hypomasticus thayeri*, porém, cabe frisar que, a distribuição dessas espécies se restringiu ao período de 2014 (ARCADIS), e que atualmente estas não foram registradas na área de estudo.

Assim, a caracterização da biota aquática apresentada neste diagnóstico, tem por finalidade gerar subsídio para a avaliação dos possíveis impactos que a instalação e operação do empreendimento da Mineração Conemp Ltda. Venham, porventura, ocasionar sobre a biodiversidade local, e propor medidas visando reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento.

O estudo Limnológico apresentado na sequência foi elaborado pela empresa Visão Ambiental, cuja campanha ocorreu em julho de 2021. O objetivo do estudo é analisar a qualidade das águas das nascentes e tributários inseridos na AEL, estabelecendo relações entre as comunidades aquáticas, especificadamente comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e comunidade bentônica, baseado nas informações e dados obtidos durante os trabalhos de campo.

9.15.3.1 Ictiofauna

O presente documento apresenta as atividades realizadas para o Estudo de Impacto Ambiental sobre a ictiofauna, avaliando a extensão estabelecida na área de estudo, sub-bacia do rio Guanhães, afluente do rio Santo Antônio, o qual deságua no rio Doce. A área de estudo está compreendida no município de Serro, Minas Gerais.

9.15.3.1.1 Introdução

A ictiofauna neotropical compreende aproximadamente 6.250 espécies de peixes de água doce (LOWEMCCONNEL, 1999; REIS ET AL., 2003; BIRINDELLI & SIDLAUSKAS, 2018). Todavia, o conhecimento sobre a diversidade desta fauna é ainda incompleto, como atestam as dezenas de espécies de peixes descritas anualmente no Brasil e, portanto, é de se prever que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior (ROSA & LIMA, 2008; BIRINDELLI & SIDLAUSKAS, 2018). Salientando a necessidade de estudos sobre este grupo.

Minas Gerais possui 17 bacias hidrográficas, o que confere ao estado diferentes centros de endemismo da ictiofauna. Dentre estas bacias, a bacia do rio Doce é conhecidamente uma bacia do leste, e desta forma, possui uma ictiofauna característica, na qual compartilha similaridades com outras bacias do leste como as dos rios Paraíba do Sul, Jequitinhonha e Pardo em suas porções média e alta, e possuindo influência marítima na sua parte baixa (VIEIRA, 2009/10). Por outro lado, está bacia possui um processo de ocupação intensivo possuindo alta densidade populacional, sendo o solo ocupado, principalmente, pela expansão agropecuária. O último levantamento geral para a bacia do rio Doce, identificou, segundo as coleções científicas, uma riqueza representada por 226 espécies, 131 gêneros, 33 subfamílias, 43 famílias e 14 ordens (SARAMENTO et al., 2017).

Estudos realizados na drenagem do rio Santo Antônio identificaram áreas importantes para a conservação de peixes da bacia do rio Doce. Desta forma, o trecho alto da bacia do rio Santo Antônio é considerado uma região de importância biológica ESPECIAL para a conservação da ictiofauna (ROSA & LIMA, 2008).

Determinadas espécies de peixes e a estrutura da comunidade íctica como um todo, são extremamente sensíveis às alterações físico-químicas da água, bem como alterações físicas do corpo d'água. Desta forma, a ictiofauna é conhecidamente um grupo que fornece respostas sobre a integridade ambiental, funcionando então como bons bioindicadores.

As principais ameaças à ictiofauna de Minas Gerais estão relacionadas às atividades humanas que alteram a qualidade do habitat, como o uso inadequado da água e do solo (DRUMMOND et al., 2005). Sendo assim, a mineração, o assoreamento, o desmatamento, a introdução de espécies, o lançamento de efluentes e a construção e operação de barragens constituem as mais sérias interferências antrópicas. Com isso, estudos que forneçam informações sobre os parâmetros biológicos das comunidades, populações e das espécies são primordiais para auxiliar ações de manejo, conservação da ictiofauna em determinadas áreas ou bacias, e uso ambientalmente amigável dos recursos naturais.

O presente documento constitui o diagnóstico da ictiofauna na área do futuro empreendimento minerário.

9.15.3.1.2 Objetivo

No geral o presente estudo tem como objetivo inventariar a ictiofauna na área de estudo.

Em relação aos objetivos específicos o estudo focou nos seguintes itens:

- Inventariar quantitativa e qualitativamente a ictiofauna da área diretamente afetada e de estudo definidos para o meio biótico no âmbito da elaboração de EIA/RIMA, para assim avaliar composição específica relacionada à abundância relativa, riqueza e diversidade das espécies;
- Avaliar possíveis presenças de atividades de pesca na área de estudo;
- Identificar espécies exóticas, migradoras ou ameaçadas de extinção;
- Propor medidas para o plano de controle ambiental visando à mitigação dos impactos e conservação da ictiofauna para o empreendimento.

9.15.3.1.3 Material e métodos

O estudo foi realizado após a obtenção das Licença de Pesca Científica n.º 038.001/2019 e nº 111.010/2021, conforme documentos mostrados a seguir.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
DIRETORIA DE PROTEÇÃO A FAUNA
UNIDADE REGIONAL DE FLORESTAS E BIODIVERSIDADE JEQUITINHONHA
COORDENAÇÃO DE PROTEÇÃO À FAUNA E FLORA

LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA - CATEGORIA "D"

(X) INVENTARIAMENTO ( ) MONITORAMENTO ( ) PEIXAMENTO ( ) MANEJO ( ) PESQUISA CIENTÍFICA

Nº DA AUTORIZAÇÃO: 038.001/2019 INÍCIO (X) RENOVAÇÃO ( )	CATEGORIA "D"	PERÍODO DE VALIDADE 27/06/2019 A 26/06/2020	PROCESSO - IEF / DPBIO / NUPES 14000000294/19

FINALIDADE:		FAVORECIDO:	
X	COLETA	X	CONSULTORIA
X	CAPTURA		PESQUISADOR
	TRANSPORTE		INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
	SOLTURA		OUTROS:
	OUTROS:		

Favorecido - Especificação

Nome do Projeto: Diag. da ictiof. para comp. de EIA na área de influência da mineração CONEMP

Responsável pelo Projeto: Felipe Talin Normando
Registro no Conselho: 57255/04-D

Instituição/Empresa: Geomil Serviços de Mineração Ltda

Equipe Técnica: Yuri Simões Martins (Registro no Conselho: CRBio 62134/04-D) / Cleiton Caetano Rocha (Registro no Conselho: CRBio 112232/04-D)

Auxiliares:

Procedência (Origem): Bacia hidrográfica Rio Doce. Micro-bacia do Rio Santo Antônio e Rio do Peixe. Córregos Teixeira, Salomé e Siqueira. Município: Serro.

Destino: Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Outras Informações: Esta licença não permite o transporte do espécimes para o Museu Nacional do Rio de Janeiro, sendo necessário uma autorização de transporte do IBAMA.

Quantidade	Nome Científico	Nome Popular

Observações: Esta licença não exime o responsável pelo projeto da necessidade de obter demais autorizações exigidas em outros instrumentos legais, bem como da anuência do responsável pela área privada onde será realizada a atividade, quando for o caso. Ao final do prazo estipulado, o responsável pelo projeto deverá encaminhar à Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade o relatório técnico sobre o trabalho realizado. A equipe técnica deverá portar este documento durante o período de validade da licença. A presente licença é válida apenas no território do Estado de Minas Gerais, somente sem emendas ou rasuras.

Diamantina, 27 de junho de 2019. **Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora**

Flavia Campos Vieira
Analista Ambiental
CRBIO 57420/04-D MASP 1104159-4
ER-JVE/F/SISEMA

Avenida da Saudade, 335 - Bairro Centro
CEP: 39.100-000 - Diamantina/MG
Telefone: (38) 3532-6691 - E-mail: flavia.vieira@meioambiente.mg.gov.br

ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SUPRAM JEQUITINHONHA - LICENCIAMENTO

AUTORIZAÇÃO

Referência: Processo nº 1370.01.0051384/2020-05.

Para: Yuri Simões Martins

Diamantina, 02 de julho de 2021.

LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA - CATEGORIA "d"
SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

INVENTARIAMENTO (X) **PEIXAMENTO ( )** **MANEJO ( )** **PESQUISA CIENTÍFICA ( )**

Favorecido - Especificação			
Nº DA AUTORIZAÇÃO: 111.010/2021 **Início (X) Renovação ( )**	**Categoria** **"D"**	**Validade** **02/07/2022**	**Processo SEMAD nº:** **Não há processo**

Finalidade:		**Favorecido:**	
X	**Coleta**	X	**Consultoria**
X	**Captura**		**Pesquisador**
X	**Transporte**		**Instituição Científica**
	Soltura		Outros:
	Outros:		

Nome do Projeto: Diagnóstico da Ictiofauna para composição de EIA na Área de Influência da Mineração Conemp para Exploração Minerária do Projeto Céu Aberto - Serro, MG, de Propriedade da Herculano Mineração Ltda.

Coordenador geral da atividade: Felipe Talin Normando
Registro no Conselho: CRBio 57255/4-D

Instituição/Empresa: Geomil Serviços de Mineração Ltda.

Equipe Técnica: Lidiane Félix (Registro no Conselho: CRBio 62241/04-D)
Yuri Simões Martins (Registro no Conselho: CRBio 62134/4-D)
Felipe Talin Normando (Registro no Conselho: CRBio 57255/4-D)
Cleiton Caetano Rocha (Registro no Conselho: CRBio 112232/4-D)
Ismayllen de Rezende Masson (Registro no Conselho: CRBio 87305/4-D)
Ricardo Alves Borges da Silva (Registro no Conselho: CRBio 117161/4-D)
Camila Gomes Siqueira Montalvão (Registro no Conselho: CRBio 112578/4-D)

Procedência (Origem): Córregos Teixeira, Salomé e Siqueira, formados a partir do rio Santo Antônio do Peixe, afluente do Rio Doce (UPGRH - DO3), que nasce nas proximidades da Serra Tromba D'Anta, município de Conceição do mato Dentro e passa por 29 municípios.

Destino: Os exemplares coletados serão encaminhados para a coleção científica do Setor de Ictiofauna do Departamento de Vertebrados do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, conforme declaração apresentada na data do dia 30 de abril de 2019.

Outras Informações: Licença de pesca científica categoria D - Inventariamento

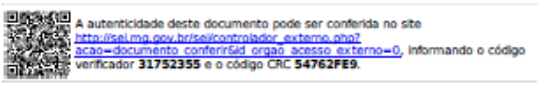
Quantidade	**Nome Científico**	**Nome Comum**
-	-	-

Observações: Esta licença não exime o responsável pelo projeto da necessidade de obter demais autorizações exigidas em outros instrumentos legais, bem como da anuência do responsável pela área privada onde será realizada a atividade, quando for o caso. Ao final do prazo estipulado, o responsável pelo projeto deverá encaminhar à Coordenação de pesquisa, proteção a biodiversidade e reserva legal o relatório técnico sobre o trabalho realizado. A equipe técnica deverá portar este documento durante o período de validade da licença.

A presente licença é válida apenas no território do Estado de Minas Gerais, somente sem emendas ou rasuras.

Local e Data de Emissão	**Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora**
Diamantina, 02 de julho de 2021.	**Cândida Cristina Barroso de Vilhena** **Superintendente Regional de Meio Ambiente** **SUPRAM Jequitinhonha**

Documento assinado eletronicamente por **Candida Cristina Barroso de Vilhena, Superintendente**, em 02/07/2021, às 16:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.



Autorização SEMAD/SUPRAM JEQ LICENCIAMENTO 31752355 SEI 1370.01.0051384/2020-05 / pg. 2

Figura 9.125 – Licenças de Pesca Científica.

9.15.3.1.4 Pontos amostrais e caracterização fisiográfica

Para o levantamento da ictiofauna na área de estudo foram realizadas três campanhas amostrais durante os meses de julho de 2019 (período seco), agosto de 2021 (seco) e novembro de 2021 (chuva). Foram amostrados 09 pontos localizados nas microbacias do córrego Siqueira e rio do Peixe, sendo importante ressaltar que o Rio do Peixe não será atingido pelo empreendimento (instalado na bacia do Córrego Siqueira). Os pontos amostrais foram escolhidos de acordo com as informações e influência das estruturas do empreendimento. Os pontos estão localizados dentro da área diretamente afetada (ADA- 1 ponto), área de estudo local (AEL – 3 pontos amostrais) e da área de estudo regional do empreendimento (AER – 5 pontos amostrais).

Em cada ponto amostral foram avaliados, qualitativamente: profundidade e largura do corpo d'água, comportamento hidrológico, granulação e tipo de substrato, e presença, largura e tipo de vegetação ciliar. Estes parâmetros foram considerados como um valor médio para os 50 m amostrados de cada ponto (Tabela 9-94 e Tabela 9-95). Entre os pontos amostrais avaliados somente o IC07 apresentava a drenagem totalmente seca.

Tabela 9-94 - Registro e localização dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019 e 2021.

Descrição Fisiográfica	Documentação fotográfica	Coordenadas geográficas (UTM)
(IC01): AEL – drenagem de toponímia desconhecida, localizado na porção sul, externo ao polígono da ADA.		E - 671695 S -7946974
(IC02): AER – rio do Peixe, localizado na porção oeste externo ao polígono da ADA.		E - 668139 S - 7946872
(IC03): AER – rio do Peixe, localizado na porção oeste externo ao polígono da ADA.		E – 667781 S - 7948745
(IC04): ADA – drenagem de toponímia desconhecida, localizado na porção central do polígono da ADA.		E – 671768 S - 7947656

Descrição Fisiográfica	Documentação fotográfica	Coordenadas geográficas (UTM)
(IC05): AER – drenagem de toponímia desconhecida, afluente da margem esquerda do rio do Peixe, localizado na porção oeste, externo ao polígono da ADA.		E – 668818 S- 7947514
(IC06): AEL - drenagem de toponímia desconhecida, localizado na porção norte, externo ao polígono da ADA.		E – 671810 S - 7948393
(IC07): AER - drenagem de toponímia desconhecida, afluente da margem esquerda do rio do Peixe, localizado na porção oeste, externo ao polígono da ADA		E – 668259 S - 7948000
(IC08): AER - drenagem de toponímia desconhecida, localizado na porção sul, externo ao polígono da ADA.		E – 672359 S - 7945900
(IC09): AEL - drenagem de toponímia desconhecida, localizado na porção norte, externo ao polígono da ADA.		E – 671194 S - 7947957

Tabela 9-95 - Caracterização fisiográfica dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019 e 2021.

Pts	AI	Tamanho (m)		Substrato (%)								M.C
		Prof	Larg	Argila	P <0,05 cm	P <5 cm	P <10 cm	P <20 cm	P <30 cm	P <40 cm	S	M.O	
IC01	AEL	0,1	0,5	0,9	0,1	0	0	0	0	0	0	0	I
IC02	AER	0,5	1,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0,2	P
IC03	AER	0,5	2	0,2	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0,2	P
IC04	ADA	0,3	2,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	P
IC05	AER	1,5	4	0,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	I
IC06	AEL	0,4	1,1	0,8	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	A
IC07	AER	0,1	0,5	0,9	0,1	0	0	0	0	0	0	0	A
IC08	AER	0,4	1,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0	I
IC09	AEL	0,6	1,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0	0	I

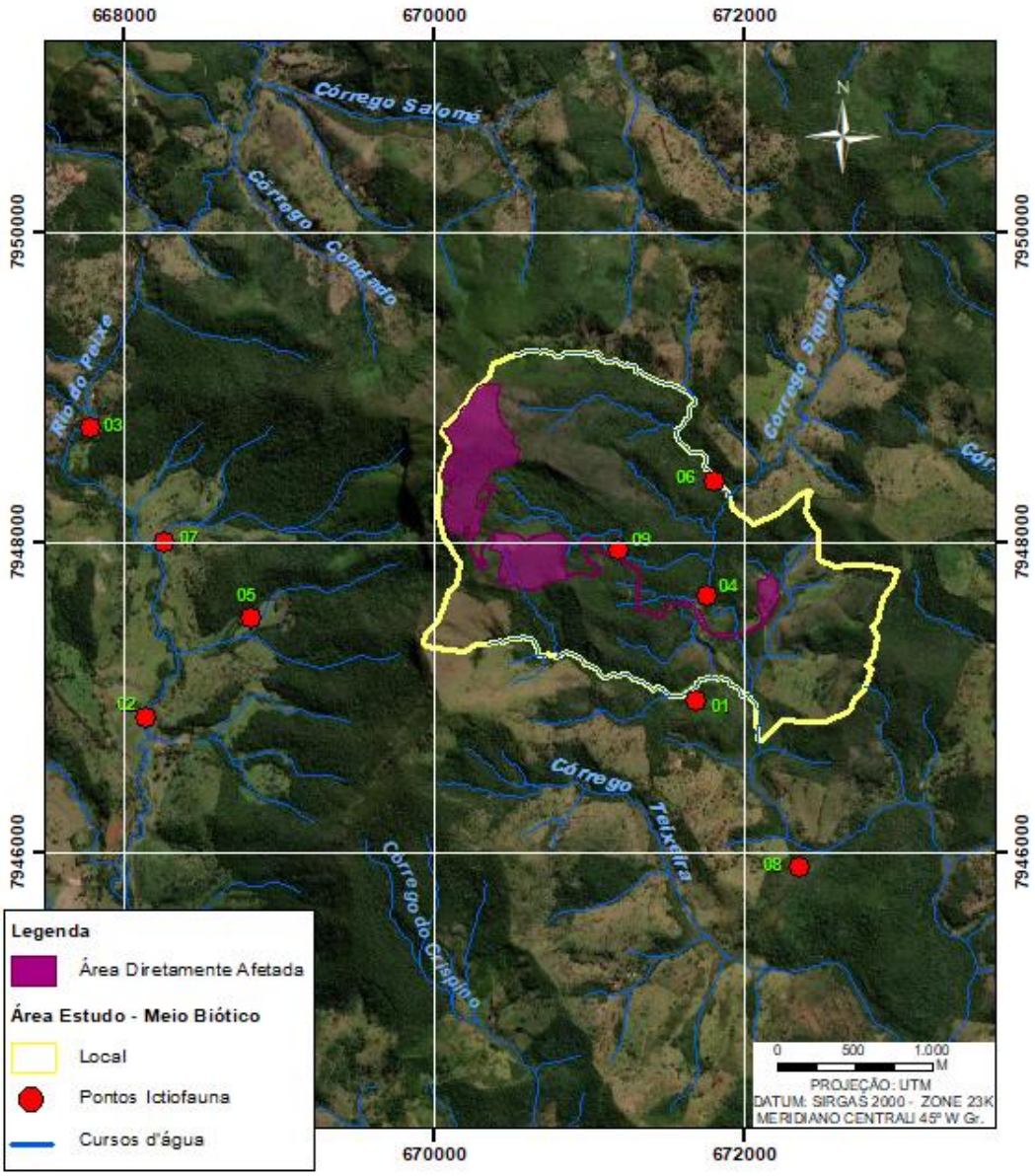


Figura 9.126 - Distribuição dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna, ADA e AEL, Serro, MG, 2019 e 2021.

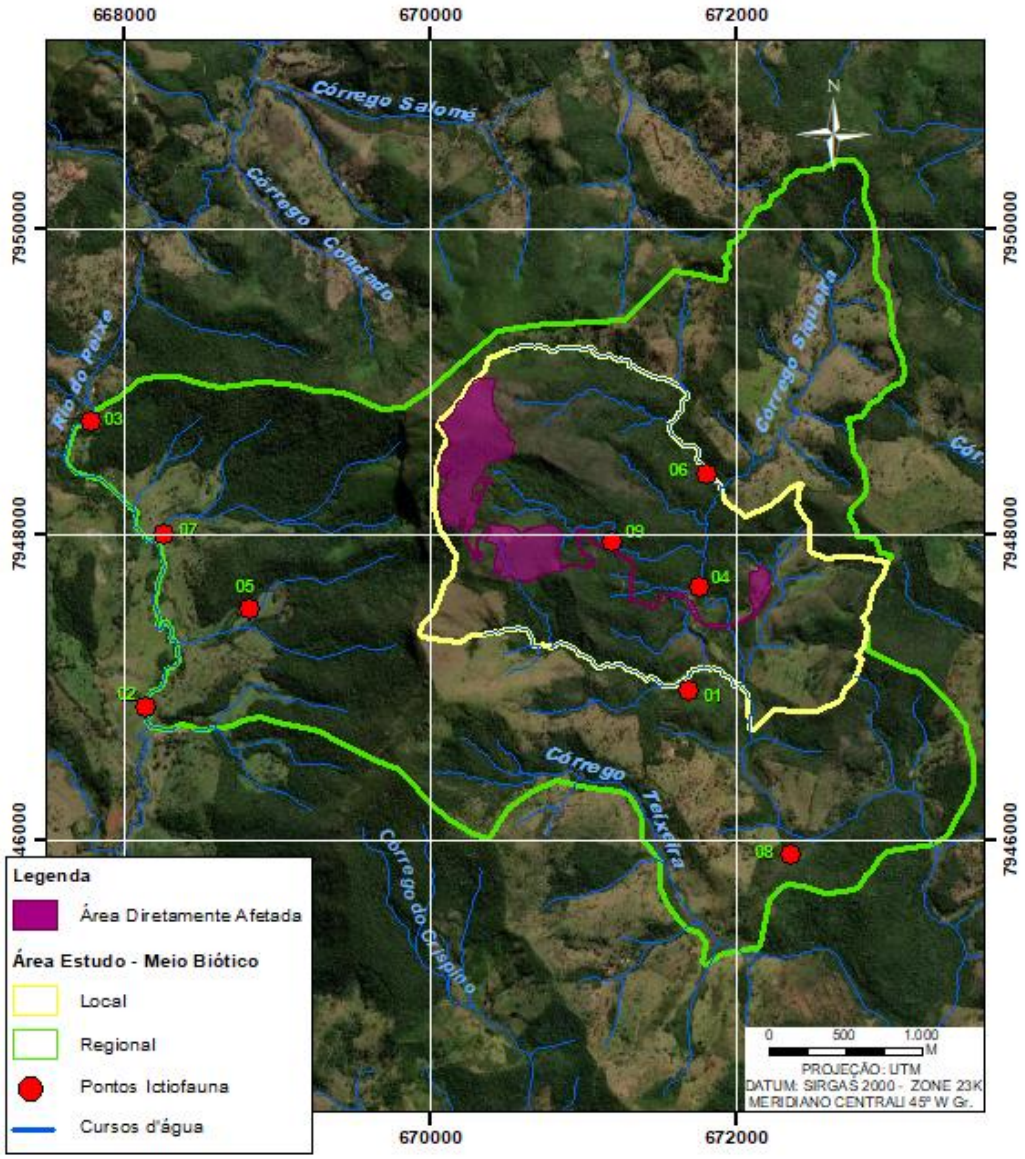


Figura 9.127 - Distribuição dos pontos amostrais do levantamento da ictiofauna, ADA, AEL e AER, Serro, MG, 2019 e 2021.

9.15.3.1.5 Procedimento durante as coletas

Foram feitas amostragens ativas e quantitativas com arrasto e peneira de malhas 2 mm durante o dia com trechos de ~50 m por 25 minutos em cada ponto amostral nos corpos d'água amostrados. As amostragens quantitativas ativas foram realizadas em todos os pontos de coleta. No ponto IC05, foram utilizadas redes de emalhar durante a amostragem. Nesse ponto foram armadas duas redes de emalhar (malhas 1,5 e 2,0) entre nós adjacentes, as 18h e retiradas as 07h, ficando expostas por cerca de 13 horas. Devido à baixa profundidade nos demais pontos amostrais não foi realizada amostragem passiva com auxílio de redes de emalhar da ictiofauna (Figura 9.128). O esforço empregado por ponto se encontra na Tabela 9-96.

Em campo e laboratório, foi realizada biometria dos espécimes capturados. Os peixes e espécies com identificação duvidosa capturados foram sacrificados através do método de eutanásia descrito por Lucena et al. (2013). Posteriormente foram fotografados, acondicionados em sacos plásticos, etiquetados com indicação de sua procedência, data e armazenados em recipientes contendo solução de formalina a 10% para identificação (Figura 9.128).

Os indivíduos capturados foram identificados até o menor nível taxonômico possível, e aqueles de identificação dúbia foram identificados em laboratório. Da mesma forma, em laboratório os peixes foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se da literatura competente para tal. A identificação das espécies está de acordo com SANTOS & BRITO (2021). A nomenclatura taxonômica utilizada seguiu as regras zoológicas utilizadas por REIS et al. (2003) e pelos site Fishbase (http://www.fishbase.org) e da California Academy of Sciences (http: // research.calacademy.org / research / ichthyology / catalog / fishcatmain.asp).



Figura 9.128 - Metodologias de amostragem e manejo utilizadas do levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019 e 2021.

Tabela 9-96 - Esforço total de captura utilizado de acordo com a área amostrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

Ponto	AE	Petrecho	Esforço (m²)
IC01	AEL	Peneira e Arrasto	25
IC02	AER	Peneira e Arrasto	55
IC03	AER	Peneira e Arrasto	100
IC04	ADA	Peneira e Arrasto	105
IC05	AER	Rede, Peneira e Arrasto	50

Ponto	AE	Petrecho	Esforço (m²)
IC06	AEL	Peneira e Arrasto	55
IC07	AER	Peneira e Arrasto	55
IC08	AER	Peneira e Arrasto	75
IC09	AEL	Peneira e Arrasto	60

9.15.3.1.6 Análise de dados da Ictiofauna

9.15.3.1.6.1 Captura por unidade de esforço

A captura por unidade de esforço (CPUE) dos pontos localizados nas áreas de estudo foi avaliada através da relação entre a abundância dos peixes e a área do curso d'água amostrado, sendo o comprimento do trecho amostrado multiplicado pela largura do curso d'água. No ponto IC05, a CPUE foi padronizada pelo número de indivíduos coletados pela área total de redes de emalhar utilizada mais a área amostrada com arrasto. A CPUE foi estimada para indivíduos e biomassa por 100 m^2.

9.15.3.1.6.2 Riqueza estimada e curva do coletor

Foi empregada a ferramenta da curva do coletor para verificar a eficiência da amostragem. A estimativa da riqueza total através da curva de rarefação Jack-Knife de primeira ordem (SMITH & GEHARD, 1984), utiliza-se do número de espécies distribuídas não parametricamente, em estações amostrais independentes sem reamostragem, que foi obtida através da equação:

$$S_p = S_o + f_1 \cdot \frac{N-1}{N}$$

Onde:

S_p= riqueza esperada;
S_0= número observado de espécies;
$f_{1,2,3...n}$= número de espécies observadas 1,2,3...n vezes;
N= número de estações amostrais.

Esta análise foi empregada para amostragem total (espécie/ponto). Para a análise dos parâmetros ecológicos citados neste documento foi utilizado o pacote ecoestatístico PAST.

9.15.3.1.6.3 Análise da diversidade, equitabilidade e similaridade

Para o cálculo da diversidade de espécies foram empregados os dados quantitativos de abundância encontrada nas amostragens. Foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1988), descrito pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \cdot \ln p_i$$

Onde:

n_i = número dos indivíduos em cada espécie;
p_i = abundância de cada espécie;
S = número de espécies, chamado também de riqueza.

O número total de indivíduos N é expresso pela equação:

$$N = \sum_{i=1}^{S} n_i$$

Foi calculada a equitabilidade J' (Pielou, 1984):

$$J' = \frac{H'}{H_{max}} \cdot 100$$

Onde o Hmax = log S (riqueza de espécies), que demonstra quanto a diversidade H' representa dentro da diversidade máxima. A equitabilidade que varia de 0 a 1 (quando todas as espécies são igualmente abundantes), mostra o grau de uniformidade ou o grau de dominância de algumas espécies (MAGURRAN, 2004).

Para verificar a similaridade da riqueza observada entre as estações amostrais, foi realizado agrupamento hierárquico baseado no coeficiente de Bray-Curtis (Pielou, 1984).

Para a análise dos parâmetros ecológicos citados neste documento foi utilizado o pacote ecoestatístico PAST.

9.15.3.1.6.4 Consolidação dos estudos pretéritos (Arcadis, 2014)

Para complementação do presente estudo, os resultados do levantamento da ictiofauna realizado no ano de 2014 (ARCADIS, 2014), na área do empreendimento em tela, foram consolidados com os resultados apresentados no presente estudo.

Durante as campanhas da Arcadis (2014) foram realizadas amostragens de peixes em 13 pontos distribuídos ao longo da área de estudo, estas campanhas abrangeram o período de chuva (fevereiro) e de seca (junho) do ano de 2014. Esses pontos estão inseridos na drenagem do rio do Peixe e seus tributários, pertencente à sub-bacia do Rio Santo Antônio, bacia do rio Doce.

Salienta-se que durante a segunda campanha de amostragem (período de seca) o ponto ICT 13 teve sua localização alterada, mantendo-se o mesmo curso d'água e na área de estudo amostrada durante a primeira campanha (período chuvoso). Este ponto localizava-se a jusante

de uma propriedade rural, e foi deslocado para um ponto a montante da mesma propriedade, que apresentou melhores condições para amostragem de peixes.

Tabela 9-97 – Pontos de amostragem da ictiofauna durante os estudos realizados em 2014, pela Arcadis.

Ponto / Método	Coordenadas geográficas
ICT – 01 (Ponto sem coleta)	E - 668491 S -7948547
ICT - 02 (Peneira)	E – 668708 S – 7948206
ICT – 03 (Peneira)	E – 668680 S - 7947365
ICT – 04 (Peneira – amostragem qualitativa)	E – 668802 S - 7946605
ICT – 05 (Rede de emalhar e peneira – amostragem qualitativa)	E – 668128 S - 7946557
ICT – 06 (Peneira)	E – 673421 S - 7945014
ICT – 07 (Peneira)	E – 671243 S - 7948088
ICT – 08 (Peneira e arrasto)	E – 672103 S - 7947126
ICT – 09 (Peneira)	E – 671876 S - 7945410
ICT – 10 (Peneira)	E – 671735 S - 7948952
ICT – 11 (Peneira)	E – 672251 S - 7946363
ICT – 12 (Peneira)	E – 674404 S - 7948102
ICT – 13-I (Peneira e arrasto)	E – 672312 S – 7948676 (1ª campanha)
ICT – 13-II (Peneira e arrasto)	E – 671780 S – 7948610 (2ª campanha)

9.15.3.1.7 Caracterização regional

O presente empreendimento está localizado em pequenas drenagens de primeira a terceira ordem, as quais deságuam no trecho alto do rio do Santo Antônio em sua margem esquerda. O rio Santo Antônio é um afluente direto da margem esquerda do rio Doce. Na bacia do rio Doce já foram registradas 226 espécies para toda a drenagem da bacia (Saramento et al., 2017). A estimativa atual é apenas um dado temporário visto o desconhecimento sobre a ictiofauna das microbacias e o crescente número de trabalhos que vem sendo realizados a fim de ser conhecer com propriedade a ictiofauna brasileira (ROSA & LIMA, 2008).

De acordo com as informações do monitoramento da ictiofauna da UHE Porto Estrela, empreendimento hidrelétrico localizado no rio Santo Antônio, durante período de janeiro de 2004 a setembro de 2018, até o momento foram registradas 58 espécies pertencentes a 22 famílias e 7 ordens (Tabela 9-98). Sendo 38 espécies nativas e 20 não nativas. Dentre as espécies registradas 12 são consideradas migradoras e três estão ameaçadas de extinção de acordo com a lista de espécies ameaçadas (COPAM, 2010; MMA, 2014; BIOS, 2018).

Tabela 9-98 - Classificação das espécies capturadas durante as amostragens na Área de Influência da UHE Porto Estrela, rio Santo Antônio, Joanésia/MG, durante o período de janeiro de 2004 a setembro de 2018 (BIOS, 2018).

Classificação	Nome popular
Characiformes	
Anostomidae	
Megaleporinus conirostris (Steindachner, 1875)	piau-branco
Leporinus copelandii Steindachner, 1875	piau-vermelho
Megaleporinus macrocephalus (Garavello & Britski, 1988)	piau
Hypomasticus mormyrops (Steindachner, 1875)	piau-boquinha
Leporinus sp.	piau
Prochilodontidae	
Prochilodus costatus Valenciennes, 1850	curimba
Prochilodus vimboides Kner, 1859	curimba
Curimatidae	
Cyphocharax gilbert (Quoy & Gaimard, 1824)	sardinha
Crenuchidae	
Characidium cf. *timbuiensis* Travassos, 1946	canivete
Bryconidae	
Brycon cf. *falcatus* Müller & Troschel, 1844	matrinxã
Brycon dulcis Lima & Vieira, 2017	piabanha
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)	dourado
Henochilus wheatlandii Garman, 1890	andirá
Characidae	
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)	lambari-do-rabo-amarelo
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-vermelho
Astyanax taeniatus (Jenyns, 1842)	lambari
Astyanax sp.	lambari
Deuterodon pedri Eigenmann, 1908	piaba
Hasemania nana (Lütken, 1875)	piaba

Classificação	Nome popular
Hyphessobrycon eques Steindachner, 1882	piaba
Knodus moenkhausii (Eigenmann & Kennedy, 1903)	piaba
Moenkhausia sp.§	piaba
Oligosarcus argenteus Günther, 1864	lambari-cachorro
Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915)	piaba
Serrasalmidae	
Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887)	pacu
Pygocentrus nattereri Kner, 1858	piranha
Metynnis maculatus (Kner, 1858)	pacuzinho
Erythrinidae	
Hoplias intermedius (Günther, 1864)	trairão
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra
Siluriformes	
Trichomycteridae	
Trichomycterus cf. *alternatus* (Eigenmann, 1917)	cambeva
Trichomycterus sp.	cambeva
Callichthyidae	
Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)	tamboatá
Corydoras aeneus (Gill, 1858)	coridora
Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)	tamboatá
Loricariidae	
Delturus carinotus (La Monte, 1933)	cascudo
Hypostomus aff. *luetkeni* (Steindachner 1877)	cascudo
Hypostomus affinis (Steindachner, 1877)	cascudo
Loricariichthys castaneus (Castelnau, 1855)	cascudo
Pogonopoma wertheimeri (Steindachner 1867)	cascudo
Heptapteridae	
Pimelodella sp.	mandizinho
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre
Pimelodidae	
Pimelodus maculatus Lacepède, 1803	mandi
Pseudoplatystoma sp.	surubim
Auchenipteridae	
Glanidium aff. *melanopterum* Miranda Ribeiro, 1918	cumbaca
Pseudauchenipterus affinis (Steindachner, 1877)	cumbaca
Trachelyopterus striatulus (Steindachner, 1877)	cumbaca
Clariidae	
Clarias gariepinus (Burchell, 1822)	bagre-africano
Pseudopimelodidae	
Lophiosilurus alexandri Steindachner, 1876	pacamã
Gymnotiformes	
Gymnotidae	
Gymnotus sp.	sarapó
Perciformes	

Classificação	Nome popular
Cichlidae	
Cichla kelberi Kullander e Ferreira, 2006	tucunaré
Crenicichla lacustris (Castelnau, 1855)	joaninha
Coptodon rendalli (Boulenger, 1897)	tilápia
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	cará
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)	tilápia
Sciaenidae	
Pachyurus adspersus Steindachner, 1879	corvina
Synbranchiformes	
Synbranchidae	
Synbranchus marmoratus Bloch, 1795§	mussum
Cypriniformes	
Cryprinidae	
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	carpa
Cyprinodontiformes	
Poeciliidae	
Poecilia reticulata Peters, 1859	barrigudinho

Legenda = - Espécie considerada migradora; - Espécie exótica à bacia do rio Doce; - Espécie ameaçada de extinção no Brasil (COPAM, 2010; MMA, 2014).

9.15.3.1.8 Caracterização local

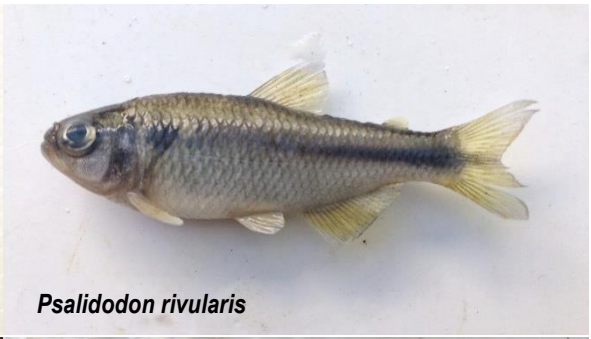
9.15.3.1.8.1 Caracterização da ictiofauna na área de estudo

Durante a fase de levantamento da ictiofauna realizada durante os meses de julho de 2019, agosto e novembro de 2021 do presente estudo, ao total, foram observadas sete espécies de peixes, pertencentes a quatro famílias e duas ordens (Tabela 9-99, Figura 9.129). Dentre as espécies registradas todas são consideradas nativas.

Tabela 9-99 - Lista de espécies de peixes registradas no levantamento da ictiofauna da área de estudo para o empreendimento minerário, Serro, MG, 2019-2021.

Ordem	Família	Espécie	Autor	Nome popular
Characiformes	Characidae	*Astyanax lacustris*	(Lütken 1875)	Lambari
		Psalidodon rivularis	((Lütken 1875)	Piaba
		Hasemania nana	(Lütken 1875)	Piaba
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	(Bloch 1794)	Traíra
	Crenuchidae	*Characidium* sp. A	S.I.	Canivete
Siluriformes	Trichomycteridae	*Trichomycterus* sp. A	S.I.	Cambeva
		Trichomycterus sp. B	S.I.	Cambeva

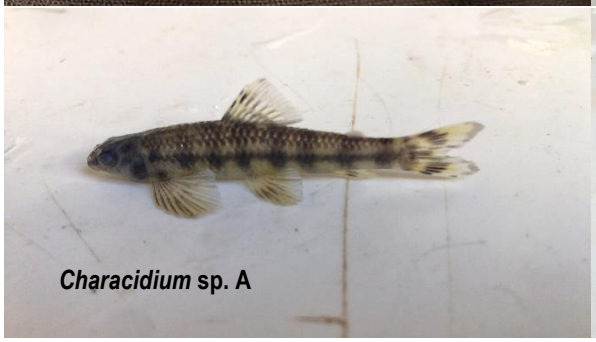

Astyanax lacustris


Psalidodon rivularis


Hasemania nana



Hoplias malabaricus


***Characidium* sp. A**



***Trichomycterus* sp. A**

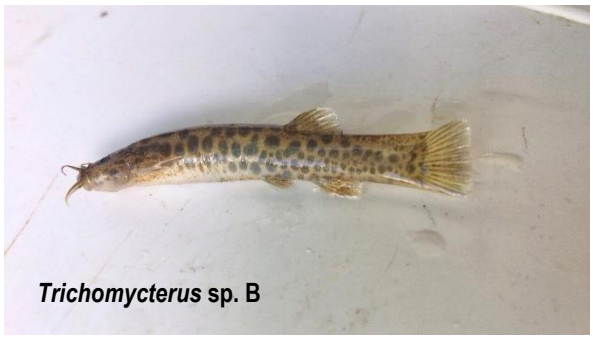


Figura 9.129 - Espécies de peixes registradas no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

O maior espécime capturado na área de estudo foi a traíra (*H. malabaricus*), com 33 cm de comprimento total (CT) e 396,0 g de peso corporal (PC), e o menor exemplar capturado foi o lambari (*P. rivularis*) com 2,0 cm de CT e 0,2 de PC. A ictiofauna na área de estudo é composta predominantemente por espécies de pequeno porte (85%) (Tabela 9-100).

Tabela 9-100 - Número (N) e amplitude biométrica da (CT- comprimento total e PC- peso corporal) da ictiofauna registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

Espécie	Porte	CT min	CT max	PC min	PC max
Astyanax lacustris	P	2,2	11,0	0,1	26,6
***Characidium* sp. A**	P	4,7	6,3	1,0	6,0
Hasemania nana	P	2,6	2,8	0,5	0,7
Hoplias malabaricus	M	15,0	33,0	24,5	396,0
Psalidodon rivularis	P	2,0	8,0	0,2	7,0
***Trichomycterus* sp. A**	P	4,3	11,4	0,7	4,0
***Trichomycterus* sp. B**	P	4,0	6,5	0,5	2,6

Legenda: comprimento total máximo (max) e mínimo (min) e peso corporal máximo (max) e mínimo (min).

Durante o estudo foram capturados uma média de 11,2 indivíduos/100m² e 169,6 g de biomassa/100m² levando em consideração todos os pontos amostrais, campanhas e espécies coletadas. A espécie com maior abundância durante esta fase de levantamento levando em consideração todas as campanhas foi o lambari (*A. lacustris*), com 73,6 ind./100m² e a com maior biomassa foi a traíra (*H. malabaricus*) com 1378,6 g./100m². Durante a estação seca, as espécies *Trichomycterus* sp. B (julho de 2019) e *Psalidodon rivularis* (agosto-2021) foram as mais representativas em número. Para biomassa, no período seco, *Astyanax lacustris* (julho de 2019) e *Hoplias malabaricus* (agosto-2021) apresentaram os maiores valores. Na estação chuvosa, *Astyanax lacustris* foi a espécie mais representativa tanto em número quanto em biomassa (Figura 9.131).

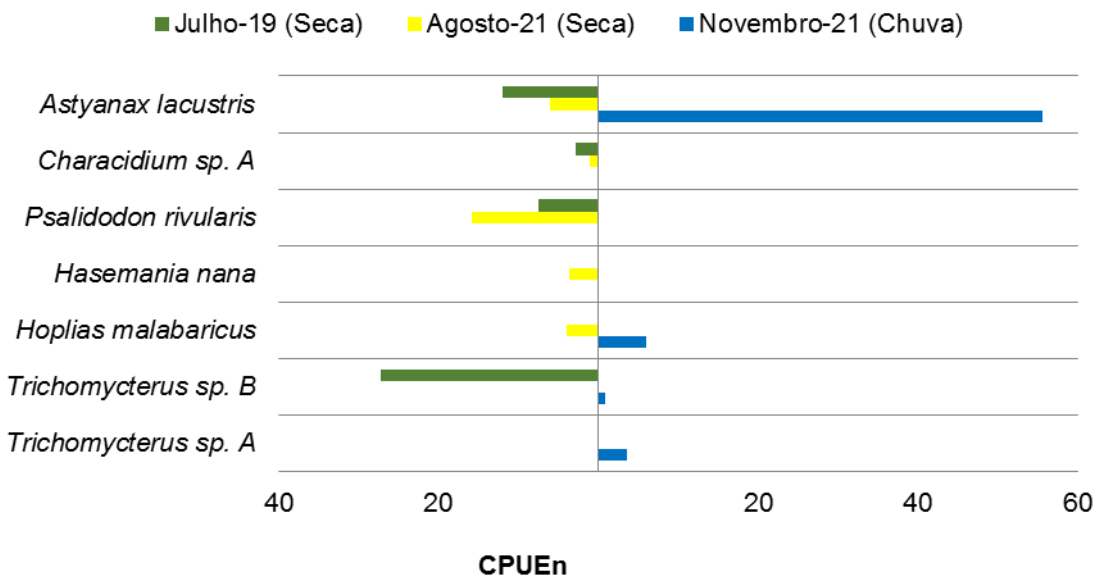


Figura 9.130 - Captura por unidade de esforço (CPUEn – número de indivíduos) por espécie registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

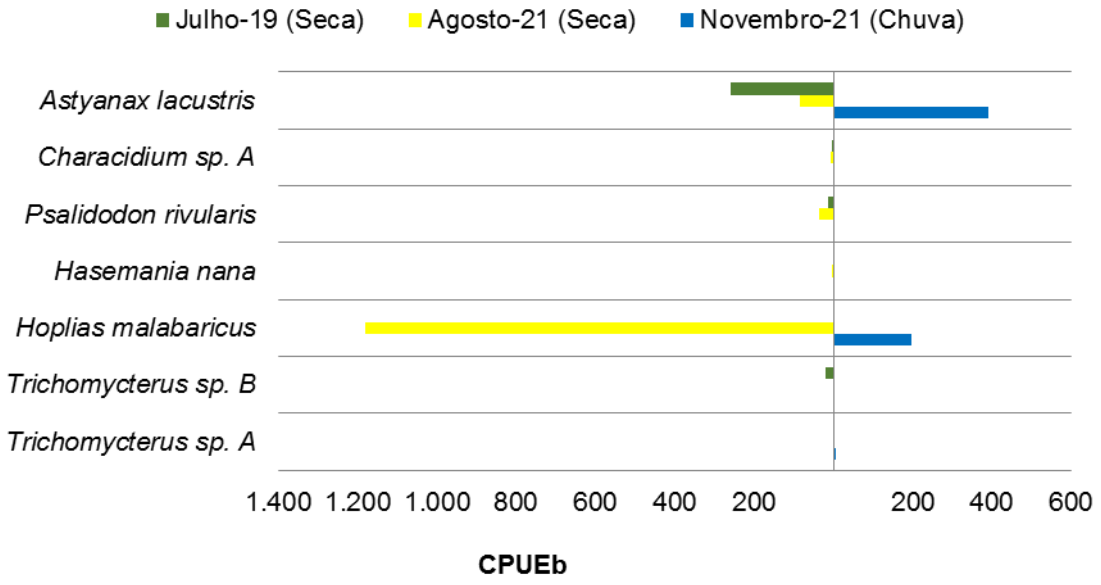


Figura 9.131 - Captura por unidade de esforço (CPUEb – biomassa) por espécie registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

9.15.3.1.8.2 Distribuição espacial da ictiofauna

Durante o estudo, levando em consideração todas as campanhas e espécies coletadas, o ponto com os maiores valores de abundância e biomassa foi o IC5 com 52,0 ind./100m² e 2061,0 g./100m². Contudo na estação seca, os pontos IC2 e IC06 (julho de 2019) e IC06 (agosto de

2021) registraram a maior abundância. Para biomassa, no período seco, o ponto IC5 foi o mais representativo durante as duas campanhas realizadas nesse período. Na estação chuvosa, o ponto IC05 apresentou os maiores escores de abundância e biomassa (Figura 9.132 e Figura 9.133).

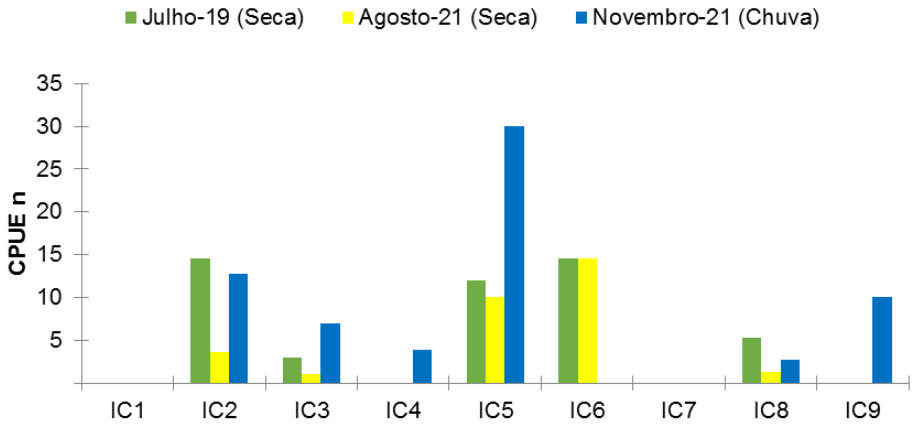


Figura 9.132 - Captura por unidade de esforço (CPUEn – número de indivíduos) por ponto no levantamento da ictiofauna da área de estudo do empreendimento minerário, Serro, MG, 2019-2021.

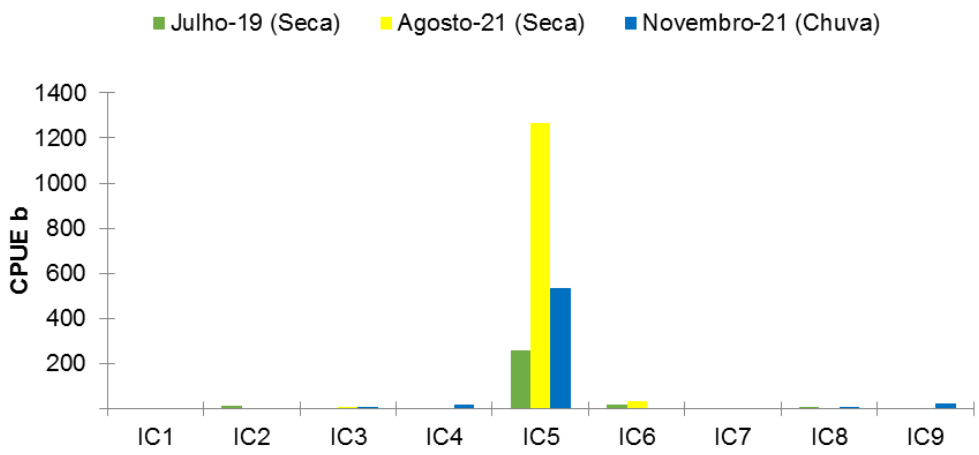


Figura 9.133 - Captura por unidade de esforço (CPUEb – biomassa) por ponto no levantamento da ictiofauna da área de estudo do empreendimento minerário, Serro, MG, 2019-2021.

9.15.3.1.8.3 Distribuição e riqueza

Espacialmente, durante o período de estudo o ponto IC2 apresentou maior riqueza com quatro espécies ao longo de todas as campanhas amostrais. Nos pontos IC01 e IC07 não foram registrados peixes durante as amostragens. Os pontos IC05, IC08 e IC09 apresentaram a menor

riqueza com apenas duas espécie de peixe cada. A espécie com maior distribuição espacial foi o *A. lacustris* com registro em 67% dos pontos amostrais. As espécies *H. nana* e *H. malabaricus* apresentara distribuição restrita a dois pontos amostrais (11%).

Temporalmente, a campanha realizada em agosto de 2021 (estação seca) apresentou maior riqueza com cinco espécies. As demais campanhas apresentaram quatro espécies cada. A espécie com maior frequência de ocorrência ao longo das campanhas foi *A. lacustris* registradas em todas as campanhas.

Tabela 9-101 - Riqueza e ocorrências relativa (OC-R) da ictiofauna registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

Espécie	Julho-19 (Seca)										Agosto-21 (Seca)										Novembro-21 (Chuva)										OC-R Total -%	CO-R Total - %
	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8	IC9	OC-R -%	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8	IC9	OC-R -%	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8	IC9	OC-R -%		
Astyanax lacustris					X					11					X					11		X	X	X	X			X	X	67	67	100
***Characidium* sp. A**		X	X							22			X							11										0	22	67
Deuterodon giton			X			X				22						X		X		22										0	33	67
Hasemania nana										0		X								11										0	11	33
Hoplias malabaricus										0					X					11					X					11	11	67
***Trichomycterus* sp. A**										0										0			X	X					X	33	33	33
***Trichomycterus* sp. B**		X				X		X		33										0				X						11	44	67
Riqueza por ponto	0	2	2	0	1	2	0	1	0	4	0	1	1	0	2	1	0	1	0	5	0	1	2	3	2	0	0	1	2	4	-	-
Riqueza por campanha	4										5										4										7	

9.15.3.1.8.4 Curva de esforço de amostragem

De acordo com o estimador de riqueza (JackKnife 1) a amostragem detectou a maioria das espécies presentes na área de estudo. O número de espécies observadas atingiu a amplitude de espécies estimadas e também apresentou tendência de estabilização nas últimas amostras demonstrando que o esforço de captura foi eficiente. A riqueza observada na área de estudo foi de sete espécies durante a presente campanha de campo (Figura 9.134).

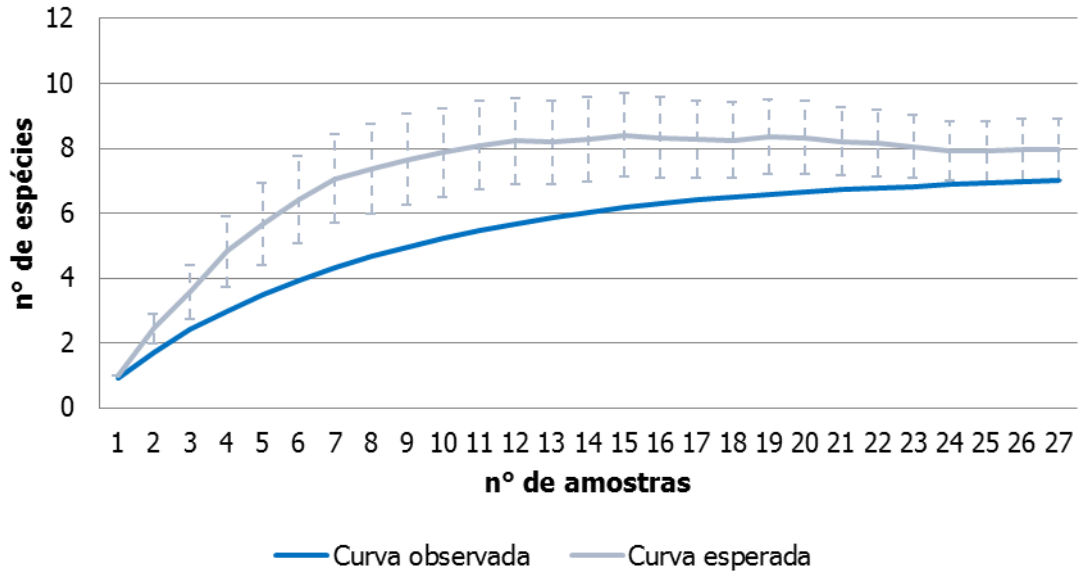


Figura 9.134 - Curva do coletor na amostragem da ictiofauna registrada no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

9.15.3.1.8.5 Diversidade, equitabilidade e similaridade

Não foi possível calcular os respectivos índices de diversidade e equitabilidade nos pontos sem captura de peixes (IC01 e IC07). Nos demais pontos a diversidade média entre pontos amostrais na área de estudo durante a avaliação foi de 0,83 e a equitabilidade de 0,82. Durante o levantamento, os maiores valores de diversidade e equitabilidade foram registrados nos pontos IC03, com 1,17 de diversidade, e IC04, com 0,95 de equitabilidade (Figura 9.135).

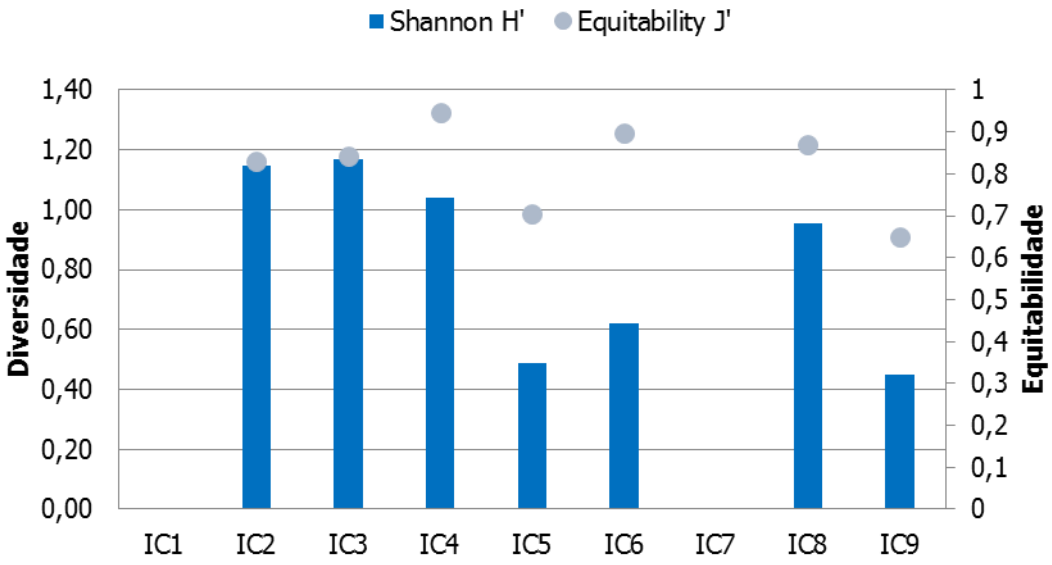


Figura 9.135 - Diversidade (Shannon H') e equitabilidade (Shannon J') dos pontos amostrais no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

Através da análise de similaridade com base na abundância de espécimes, foi possível observar que similaridade entre os pontos variou de aproximadamente 15-65%. É válido ressaltar três diferentes agrupamentos (Figura 9.136):

- Agrupamento 1 – Pontos IC03, IC09 e IC02 com similaridade de 40%;
- Agrupamento 2 – Pontos IC04 e IC08 com aproximadamente 45% de similaridade;
- Agrupamento 3 – Pontos IC06 e IC05 com aproximadamente 20% de similaridade.

O restante dos pontos não apresentou similaridade com os demais locais devido à ausência de peixes.

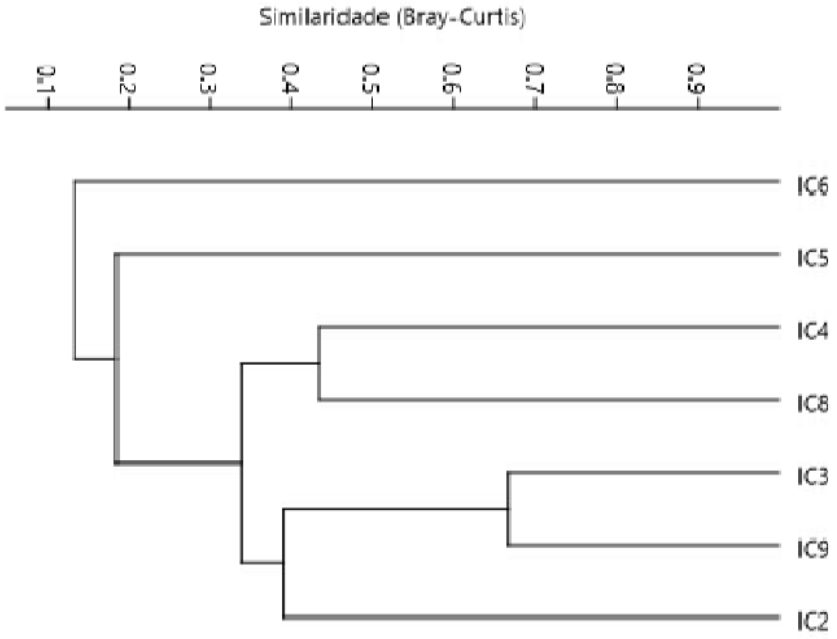


Figura 9.136 - Similaridade dos pontos amostrais baseado na abundância e riqueza íctica no levantamento da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2019-2021.

9.15.3.1.8.6 Consolidação de estudos pretéritos

Para essa avaliação foram considerados os resultados registrados no estudo em tela (GEOMIL, 2019 e 2021) e as informações contidas nos levantamentos da ictiofauna realizados nas estações seca e chuvosa do ano de 2014 (ARCADIS, 2014). Durante as amostragens realizadas em 2014 (ARCADIS, 2014) foram amostrados 13 pontos amostrais distribuídos nas mesmas microbacias do presente estudo (GEOMIL, 2019 e 2021), exceto o ponto ICT-12 que se encontrava na drenagem do córrego da Saia.

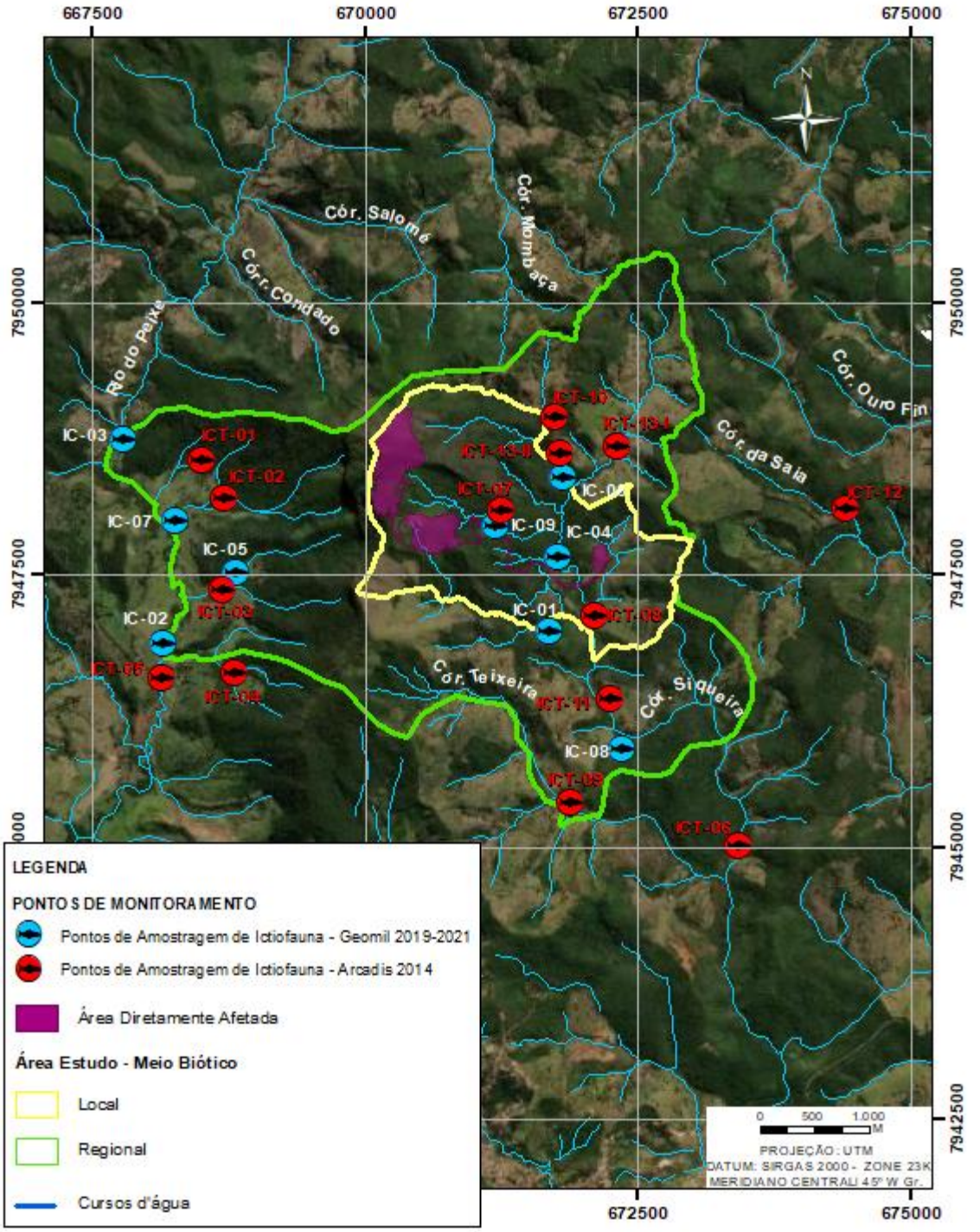


Figura 9.137 - Distribuição dos pontos amostrais dos levantamentos da ictiofauna na área de estudo do empreendimento, 2014, 2019 e 2021.

Levando em consideração todos os estudos já realizados na área de estudo (ARCADIS, 2014 e GEOMIL, 2019 e 2021) foram registradas 26 espécies de peixes pertencentes a 8 famílias e 4 ordens. De acordo com essa lista 16 espécies (62%) são consideradas nativas, uma espécie (4%), a *Poecilia reticulata* (barrigudinho), é não nativa da bacia do rio Doce e o restante das espécies necessitam de confirmação taxonômica. Entre as espécies nativas somente o

cascudinho *Pareiorhaphis* aff. *scutula* é endêmico das drenagens do rio Doce. Das espécies observadas na área de estudo até o momento cerca de 96% são de pequeno e médio porte e somente duas (8%) apresentam importância para pesca na bacia. Nenhuma espécie registrada realiza grandes deslocamentos para completar seu ciclo de vida (Tabela 9-102).

De acordo com as listas de espécies ameaçadas de extinção, duas espécies registradas na área de estudo constam nas listas estadual e federal (COPAM, 2010; MMA, 2014) sendo: o piau (*Hypomasticus thayeri*) considerado CRITICAMENTE AMEAÇADO de extinção em Minas Gerais de acordo com a lista estadual (COPAM, 2010) e a *Pareiorhaphis* aff. *scutula* considerada EM PERIGO de extinção na lista nacional (MMA, 2014) (Tabela 9-102).

Tabela 9-102 - Lista de espécies e informações biológicas das espécie de peixes registradas nos levantamentos da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2014 (ARCADIS), 2019 (GEOMIL) e 2021 (GEOMIL).

Espécie	Autor	Nome popular	Distribuição	Endêmico	Porte	Ameaçado	Importância Comercial	Migração
Hypomasticus thayeri	(Borodin 1929)	Piau	Nativo	Não	M	Sim	Não	Não
Astyanax* gr. *scabripinnis	(Jenyns 1842)	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
Astyanax lacustris	(Lütken 1875)	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
***Astyanax* sp.**	S.I.	Piaba	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
Astyanax* sp. gr. *bimaculatus	S.I.	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
Hasemania nana	(Lütken 1875)	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
***Hasemania* sp.**	S.I.	Piaba	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
Psalidodon fasciatus	(Cuvier 1819)	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
Psalidodon rivularis	(Lütken 1875)	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
Serrapinnus* cf. *heterodon	(Eigenmann 1915)	Piaba	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
Characidium* cf. *timbuiense	Travassos 1946	Canivete	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
***Characidium* sp. A**	S.I.	Canivete	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
Hoplias intermedius	(Günther 1864)	Trairão	Nativo	Não	G	Não	Sim	Não
Hoplias malabaricus	(Bloch 1794)	Traíra	Nativo	Não	M	Não	Sim	Não
Poecilia reticulata	Peters 1859	Barrigudinho	Exótico	Não	P	Não	Não	Não
Gymnotus* sp. gr. *carapo	S.I.	Sarapó	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
Rhamdia quelen	(Quoy & Gaimard 1824)	Bagre	Nativo	Não	M	Não	Não	Não
Hypomasticus mormyrops	(Steindachner 1875)	Piau	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
***Neoplecostomus* sp.**	S.I.	Cascudinho	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
Pareiorhaphis* aff. *scutula	Pereira, Vieira & Reis 2010	Cascudinho	Nativo	Sim	P	Sim	Não	Não
***Pareiorhaphis* sp.**	S.I.	Cascudinho	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.

Espécie	Autor	Nome popular	Distribuição	Endêmico	Porte	Ameaçado	Importância Comercial	Migração
Trichomycterus alternatus	(Eigenmann 1917)	Cambeva	Nativo	Não	P	Não	Não	Não
***Trichomycterus* sp. 1**	S.I.	Cambeva	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
***Trichomycterus* sp. 2**	S.I.	Cambeva	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
***Trichomycterus* sp. A**	S.I.	Cambeva	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.
***Trichomycterus* sp. B**	S.I.	Cambeva	S.I.	S.I.	P	S.I.	S.I.	S.I.

Legenda = S.I. = sem informação; P = pequeno porte; M = médio porte; G = grande porte; CR = Criticamente ameaçado de extinção; EN = Em perigo de extinção.

De acordo com os levantamentos foram registradas 20 espécies durante o estudo realizado no ano de 2014 (ARCADIS, 2014) e sete espécies nos estudos realizados em 2019 e 2021 (GEOMIL, 2019). Entre as espécies registradas, somente a traíra (*H. malabaricus*) foi registrada ao longo de todos os estudos realizados na área de estudo. Todas as espécies ameaçadas de extinção, endêmica e não nativa foram registradas somente no ano de 2014 (Tabela 9-103).

Durante o período de estudo do ano de 2014, os pontos ICT-05 e ICT-08, localizados nas microbacias do rio do Peixe e córrego Siqueira, respectivamente, foram os que apresentaram maior riqueza de espécies. Durante os levantamentos realizados nos anos de 2019 e 2021, a riqueza de espécie foi baixa, contudo, os maiores valores também foram encontrados nos pontos amostrais localizadas nessas duas microbacias. O lambari (*A.* gr. *scabripinnis*) e a cambeva (*Trichomycterus* sp. 1) foram as espécies com maior distribuição na área de estudo ao longo das duas campanhas realizadas em 2014, padrão semelhante também foi registrado no presente levantamento no qual espécies do mesmo gênero foram predominantes. Espécies ameaçadas de extinção foram capturadas nos pontos ICT-05, ICT-06, ICT-11 e ICT-13 ao longo do primeiro estudo (ARCADIS, 2014) realizado na área de estudo (Tabela 9-103).

Tabela 9-103 - Riqueza e distribuição (OC-R – ocorrência relativa (%)) da ictiofauna registradas nos levantamentos da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2014 (ARCADIS), 2019 (GEOMIL) e 2021 (GEOMIL).

Espécie	Pontos Amostrais																						
	Ano 2014 (ARCADIS)													OC-R	Anos 2019 e 2021 (GEOMIL)									OC-R
	ICT -01	ICT -02	ICT -03	ICT -04	ICT -05	ICT -06	ICT -07	ICT -08	ICT -09	ICT -10	ICT -11	ICT -12	ICT -13		IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC 7	IC 8	IC9	
Hypomasticus thayeri		X					X	X		X	X		X	46										0
Hypomasticus mormyrops					X									8										0
Astyanax* gr. *scabripinnis														0		X	X	X	X			X	X	67
Astyanax lacustris						X		X	X		X		X	38										0
***Astyanax* sp.**		X	X		X									23										0
Astyanax* sp. gr. *bimaculatus														0		X								11
Hasemania nana		X												8										0
***Hasemania* sp.**					X			X	X					23										0
Psalidodon fasciatus														0			X			X		X		33
Psalidodon rivularis				X										8										0
Serrapinnus* cf. *heterodon				X					X					15										0
Characidium* cf. *timbuiense					X				X					15					X					11
***Characidium* sp. A**					X									8										0
Hoplias intermedius														0		X	X							22
Hoplias malabaricus					X									8										0
Poecilia reticulata					X									8										0
Gymnotus* sp. gr. *carapo									X				X	15										0
Rhamdia quelen		X	X		X			X						31										0
***Neoplecostomus* sp.**											X		X	15										0
Pareiorhaphis* aff. *scutula						X					X		X	23										0

Espécie	Pontos Amostrais																						
	Ano 2014 (ARCADIS)													OC-R	Anos 2019 e 2021 (GEOMIL)									OC-R
	ICT -01	ICT -02	ICT -03	ICT -04	ICT -05	ICT -06	ICT -07	ICT -08	ICT -09	ICT -10	ICT -11	ICT -12	ICT -13		IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC 7	IC 8	IC9	
***Pareiorhaphis* sp.**												X	X	15										0
Trichomycterus alternatus											X			8										0
***Trichomycterus* sp. 1**						X	X	X		X	X		X	46										0
***Trichomycterus* sp. 2**											X		X	15										0
***Trichomycterus* sp. A**														0			X	X					X	33
***Trichomycterus* sp. B**														0		X				X		X		33
Riqueza	**0**	**4**	**2**	**2**	**8**	**3**	**2**	**5**	**5**	**2**	**7**	**1**	**8**	**20**	**0**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**0**	**3**	**2**	**7**

Legenda = - Espécie exótica à bacia do rio Doce; - Espécie ameaçada de extinção no Brasil (COPAM, 2010; MMA, 2014).

De acordo com o estimador de riqueza (JackKnife 1), levando em consideração todos os estudos já realizados na área de estudo, a amostragem não detectou a maioria das espécies presentes na área de estudo, contudo as duas curvas mostraram tendência de estabilização. Ao total foram amostradas cerca de 77% das espécies estimadas na área de estudo. O alto percentual de registro e a tendência de estabilização nas últimas amostras demonstram a eficiência na amostragem da ictiofauna da área de estudo (Figura 9.138).

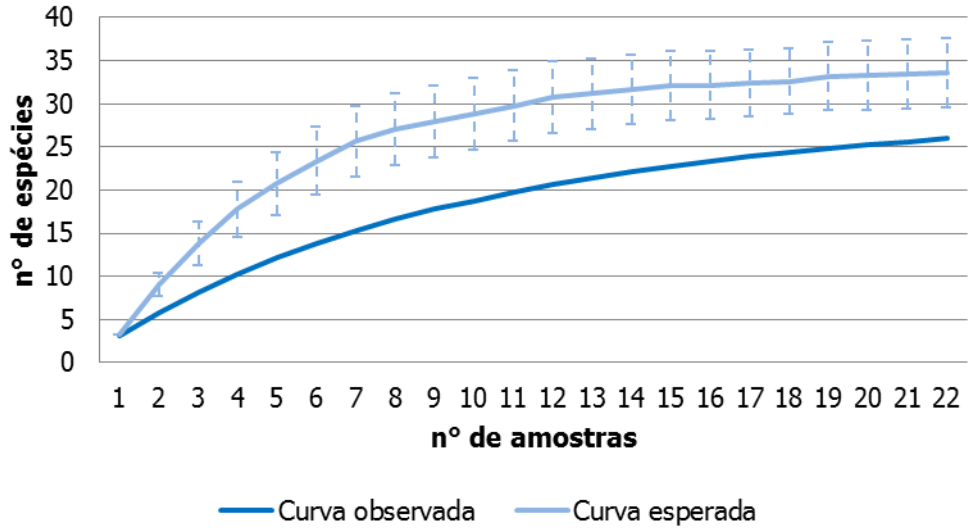


Figura 9.138 - Curva do coletor na amostragem da ictiofauna registrada nos levantamentos da ictiofauna da área de estudo, Serro, MG, 2014, 2019 e 2021.

9.15.3.1.8.7 Espécies ameaçadas

O polígono alvo se encontra em uma porção da sub-bacia do Alto Rio Santo Antônio cuja área é demarcada como de prioridade ESPECIAL para conservação da ictiofauna, devido à alta taxa de endemismo e espécies ameaçadas de extinção (VIEIRA et al., 2015; ROSA & LIMA, 2008).

De acordo com as listas nacional e estadual de espécies ameaçadas de extinção (COPAM, 2010; MMA, 2014), foram registradas duas espécies ameaçadas: a *Pareiorhaphis* aff. *scutula* e o *Hypomasticus thayeri*. Cabe ressaltar que estas espécies foram verificadas somente nas campanhas realizadas pela Arcadis (2014).

De acordo com a lista nacional, *Pareiorhaphis scutula*, encontram-se na categoria EM PERIGO de extinção (COPAM, 2010), enquanto o *Hypomasticus thayeri* é classificado como CRITICAMENTE AMEAÇADO na lista nacional (MMA, 2014).

Estas espécies foram registradas nas microbacias do rio do Peixe e do córrego Siqueira. Os pontos onde foram capturados estes espécimes foram os pontos ICT-05, ICT-06, ICT-11 e ICT-13. Cabe frisar que a distribuição dessas espécies se restringiu ao período de 2014 (ARCADIS), atualmente não foram registradas na área de estudo.

Estudos com espécies bentônicas com hábitos similares a estes Loricarídeos ameaçados mostrou que estas espécies ocorrem, principalmente, onde o corpo d'água possui considerável

transparência e ocupa microhabitats onde há pedras e seixos no fundo (VIEIRA et al., 2015). As perturbações ambientais causadas pela mineração são as principais ameaças a existência da espécie, devido ao aporte potencial de sedimento ocasionado pelo escoamento de águas pluviais, para dentro dos corpos d'água (BARRELLA et al., 2000; MOL & OUTBOTER, 2004; CASATTI ET AL., 2006). Estes impactos alteram a disponibilidade e a qualidade dos habitats impossibilitando a existência de espécies de peixes mais sensíveis (ALVES & POMPEU, 2005).

De acordo com as informações sobre *H. thayeri*, a espécie é rara e apresenta distribuição original que inclui rios de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (VIEIRA, 2006; ROSA & LIMA, 2008). Informações sobre a dieta sugerem que a espécie é invertívora-bentônica, além disto, esse piau apresenta hábito reofílico e, consequentemente, sua distribuição espacial no rio está atrelada aos ambientes lóticos (VIEIRA, 2006). As duas principais ameaças para espécie na bacia do rio Santo Antônio estão relacionadas à construção de barragens, pois suprimem trechos lóticos dos rios, e a introdução de peixes exóticos, cujas consequências são sempre danosas para espécies nativas (ROSA & LIMA, 2008). Por outro lado, embora não existam informações sobre a história de vida, além dos dados de dieta, a ecomorfologia corporal da espécie sugere que ela é totalmente adaptada para viver em ambientes bentônicos de água corrente, alimentando-se e atracando-se ao substrato e pedras, o que é sugerido pela morfologia bucal. Desta forma, além das barragens, o assoreamento também é uma séria ameaça para esta espécie.

Todo o conhecimento da biologia e distribuição desta espécie nos locais onde é registrada é fundamental para embasar programas de conservação. Para garantir a preservação *H. thayeri* é importante que no plano de conservação seja incluída a espécie como alvo para a conservação da ictiofauna do rio do Peixe.

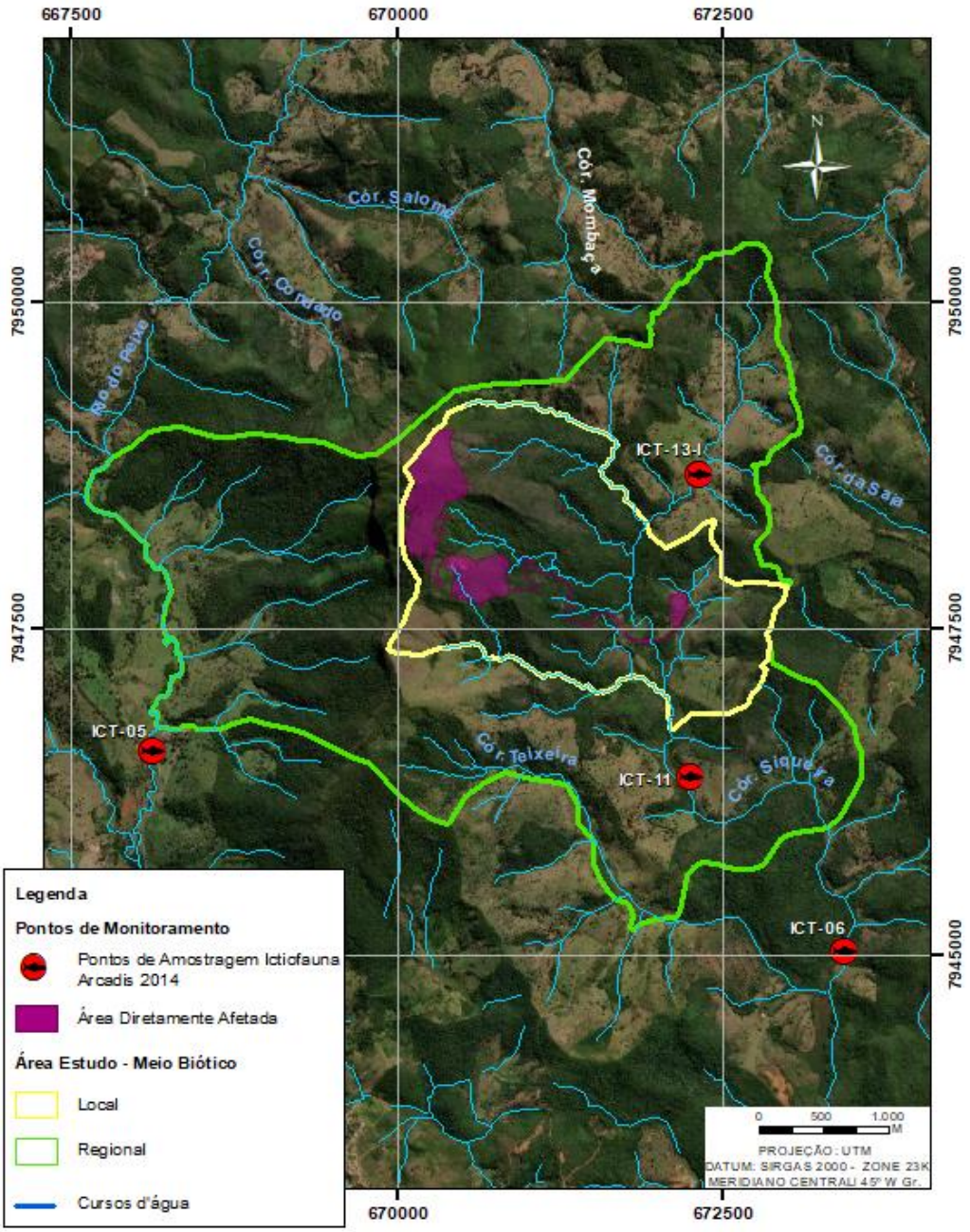


Figura 9.139 - Distribuição dos pontos amostrais com ocorrência de espécies ameaçadas de extinção nas áreas de estudo, 2014.

9.15.3.1.8.8 Espécies não nativas

Apesar da bacia do rio Doce ser afetada amplamente pela introdução de espécies exóticas (VIEIRA, 2010), durante as campanhas foi registrada apenas uma espécie não nativa, o barrigudinho (*P. reticulata*). Essa espécie foi registrada somente no ano de 2014 no ponto ICT-05 localizado no rio do Peixe.

9.15.3.1.9 Discussão

A área de implantação do futuro empreendimento localiza-se em uma matriz composta por um mosaico de formação vegetal de campo, campo rupestre e floresta estacional semidecidual. Na área de estudo objeto do EIA, os corpos d'água, que são, sobretudo, de primeira, segunda e terceira ordem se encontram em diferentes situações de conservação. A área diretamente afetada do empreendimento está inserida no entorno de drenagens de primeira ordem do córrego Siqueira. A mata ciliar em alguns trechos destas drenagens encontrava-se degradada e o substrato aparentava assoreado indicando a ocorrência de carreamento de materiais.

Para a bacia do rio Doce são conhecidas 226 espécies de peixes (SARAMENTO et al., 2017) desta forma cerca de 12% da ictiofauna nativa inventariada para esta bacia, é encontrada na área de estudo. Entre as espécies amostradas a maioria é considerada de pequeno e médio porte. Ressalta-se que estes cursos d'água, como já esperado para cursos d'águas de cabeceiras, não apresentam importância para a pesca de subsistência e comercial devido à baixa produtividade pesqueira. Porém, é importante destacar que entre as espécies capturadas 8% estão ameaçadas de extinção, demonstrando a importância destes cursos d'água para a conservação da ictiofauna.

Durante os levantamentos realizados na área de estudo em 2014 (ARCADIS) foram registradas duas espécies ameaçadas de extinção a *P.* aff. *scutula* e *H. thayeri*. Estas foram registradas na AEL e AER. Perturbações ambientais causadas por mineração são ameaças potenciais a existência de espécies com história de vida semelhante às *Pareiorhaphis spp*. (MOL & OUTBOTER, 2004; WINEMILLER et al., 2008; VIEIRA et al. 2015), portanto medidas mitigadoras devem ser implantadas a fim de se evitar ou reduzir a possibilidade de tais impactos sobre estas espécies. Os solos expostos, bem como sedimentos sem contenção, possibilitam o aumento da erosão e, consequentemente, o maior carreamento de sólidos para os cursos d'água, aumentando a turbidez da água, a deposição de sedimentos e homogeneízam habitats e recursos importantes para espécies dependentes do substrato, tal como os Loricarídeos ameaçados registrados neste estudo. Estes impactos alteram a disponibilidade e a qualidade dos hábitats impossibilitando a existência de espécies de peixes mais sensíveis. Para o piau (*H. thayeri*) ameaçado de extinção registrado na área de estudo, as principais ameaças para a espécie estão relacionadas à construção de barragens (o que não é o caso do presente empreendimento), pois suprimem trechos lóticos dos rios, a introdução de peixes exóticos, cuja as consequências são sempre danosas para espécies nativas, e também o assoreamento que pode afetar diretamente a fonte de recursos alimentares já que esta espécie apresenta hábitos bentônicos (ROSA & LIMA, 2008).

De acordo com a estimativa de espécies, na área de estudodo futuro empreendimento minerário foi registrada riqueza representativa de espécies em relação à estimativa calculada. Contudo, estudos realizados em regiões de serra, como a Serra do Espinhaço em Minas Gerais, detectaram elevada riqueza de peixes (> 160 spp.) nas vertentes de diferentes bacias (Alves et al., 2008). Levantamentos realizados no Parque Nacional da Serra do Cipó, no centro do estado de Minas Gerais, também evidenciou diversidade de peixes representativa, contudo constatou que a riqueza de espécies diminui à medida que a altitude se eleva (Vieira et al., 2005). De fato, a altitude e as barreiras geográficas, como as cachoeiras e barragens artificiais, sazonalidade,

assim como os impactos ambientais, podem ser fatores que determinaram a ausência ou baixa riqueza de peixes nos trechos mais altos das microbacias da área de estudo.

O grau de conservação da mata ciliar e do substrato das drenagens, certamente, são os quesitos mais relacionados com o registro das espécies bentônicas ameaçadas de extinção nas microbacias. No rio do Peixe e em algumas drenagens da microbacia do córrego Siqueira, embora apresente substrato em determinados trechos em processo de assoreamento, são locais que ainda apresentam condições ambientais para abrigar essas espécies.

Apesar dos dados serem incipientes para uma avaliação pormenorizadas da similaridade devido ao baixo número de espécie registradas no presente estudo é importante ressaltar que medidas de conservação que levem em consideração idiossincrasias ambientais das microbacias são importantes para assegurar a diversidade regional da área de influência (HITT et al, 2014; MIGUEL et al., 2014; TERESA et al., 2015).

Durante o levantamento foi registrada uma espécie não nativa à bacia do rio Doce. Apesar da baixa riqueza de exótico é importante ressaltar que a introdução de espécies exóticas pode gerar os mais variados impactos negativos sobre a comunidade nativa no local onde foi introduzida alterando a reprodução, crescimento, o desenvolvimento de espécies nativas, além de aumentar a competição, predação, hibridização e doenças, levando a redução e até mesmo extinção de determinadas populações (ALVES et al., 2007).

9.15.3.1.10 Conclusões e considerações finais

No presente estudo (GEOMIL, 2019 e 2021) foi verificada uma baixa riqueza de espécies de peixes na área de estudo. Essa baixa ocorrência de espécies pode estar relacionada aos passivos ambientais da área de estudo ou estar relacionada aos fatores sazonais de ocorrência e distribuição da ictiofauna local. Embora algumas drenagens apresentem-se em melhor estado de conservação do que outras, algumas continuam sendo afetadas por impactos sinergéticos relacionados ao aporte de sedimento relacionados às atividades locais ou devido a retirada da cobertura vegetal para construção de estradas. Neste sentido a continuidade do estudo pode ser importante para o acompanhamento e monitoramento das espécies ameaçadas de extinção.

Em vista dos resultados observados é possível concluir que para manutenção e conservação da ictiofauna na área de estudo são necessárias que medidas e ações de controle ambiental sejam implementadas.

9.15.3.2 Estudo Limnológico

9.15.3.2.1 Introdução

Este relatório refere-se ao diagnóstico do monitoramento hidrobiológico das águas superficiais, do empreendimento ora denominado Mina do Serro, de propriedade da MINERAÇÃO CONEMP LTDA. Para as conclusões deste relatório estão envolvidos os resultados da campanha de amostragem realizada no mês de julho de 2021. Na tabela abaixo é apresentada a data da amostragem.

Tabela 9-104 - Amostragens da qualidade da água.

Ano	Data	Empresa responsável
2021	19, 20 e 21/07/21	Visão Ambiental

As coletas foram realizadas no rio do Peixe, nascente W Serra Condado (tributários), afluentes do córrego Siqueira e nascentes dentro da área do futuro empreendimento minerário.

O empreendimento está situado em área de zona rural, no Município do Serro, Estado de Minas Gerais, onde se busca a licença para a operação o empreendimento minerário, para lavra de minério de ferro.

Em anexo, apresentam-se os certificados de análise da campanha de amostragem envolvida na análise neste relatório.

9.15.3.2.2 Objetivos

O presente relatório tem por objetivo principal analisar a qualidade das águas das nascentes e tributários inseridos na área de estudo para o meio biótico do empreendimento em questão estabelecendo relações entre as comunidades aquáticas, especificamente comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e comunidade bentônica, baseado nas informações e dados obtidos durante as campanhas de campo.

São objetivos específicos deste relatório:

- Diagnosticar e interpretação dos dados de monitoramento da qualidade das águas, referentes às comunidades aquáticas;
- Estabelecer relação e acompanhar a evolução da condição de qualidade de águas nos aspectos hidrobiológicos;
- Avaliar aspectos quantitativos e qualitativos destas comunidades, correlacionando com o tipo de ambiente, a preservação local e a sazonalidade.

9.15.3.2.3 Rede de Amostragem

Para este diagnóstico foi definida uma malha amostral com 21 estações amostrais. Na campanha de julho, as estações P-16, P-19, P-20 e P-21 encontravam-se secas, ou sem quantidade suficiente de água para amostragem. A seguir apresenta-se a caracterização da rede de amostragem, com as coordenadas geográficas e respectivo registro fotográfico.

- **P-01 - HercS HA2** - Rio do Peixe, a montante do futuro empreendimento. Coordenada UTM: 593823 E; 7775224 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (montante).	Local de coleta (jusante).

- **P-02 - HercS HA4** - Nascente W Serra Condado, a jusante do futuro empreendimento. Coordenada UTM: 593972 E; 7774890 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (montante).	Local de coleta.

- **P03 - HercS HA5** - Rio do Peixe, a jusante do futuro empreendimento. Coordenada UTM: 593988 E; 7774833 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (julho).	Local de coleta (junho).

- **P04 - HercS HA6** - Rio do Peixe, captação da COPASA. Coordenada UTM: 692555 E; 7796233 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (vista de jusante).	Local de coleta (montante).

- **P-05 - HercS HA7** - Afluente do córrego Siqueira, a jusante da futura Pilha de Estéril Franco. Coordenada UTM: 692555 E; 7796233 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (junho).	Local de coleta (vista de montante).

- **P-06 - HercS HA8** - Afluente do córrego Siqueira, a jusante da cava grande e da cava menor. Coordenada UTM: 593758 E; 7773889 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta	Local de coleta (vista de montante).

- **P-07 - HERCS HA9** - Afluente do Córrego Siqueira, a jusante da cava grande e Pilha de Itabiritos. Coordenada UTM: 593544 E; 7774392 N. Fuso 23k.

	
Local de coleta.	Local de coleta (vista de montante).

- **P-08 - HERCS HA10 -** Córrego Siqueira, a jusante do sump de contenção de sedimentos e da área de apoio e pátio de produtos. Coordenada Utm: 593308 E; 7773806 N. Fuso 23k.

	
Local de coleta.	Local de coleta (vista de montante).

- **P09 - HercS HA11** - Córrego Siqueira, a montante do futuro empreendimento. Coordenada: UTM 595.231 E; 7775996 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta.	Local de coleta montante).

- **P-10 - HercS HA12** - Córrego Siqueira, a jusante do futuro empreendimento. Coordenada: UTM 595260 E; 7775745 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta.	Local de coleta (vista de montante).

- **P-11 – NA01** - Nascente. Coordenada: UTM 670349 E, 794734752 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta.	Vista do entorno, montante.

- **P12 - NA03** - Nascente. Coordenada: UTM 670413 E; 7948182 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta.	Local de coleta (jusante).

- **P13 – NA04** - Nascente. Coordenada: 671253 E; 7948530 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta.	Local de coleta (montante).

- **P14 - NA05** - nascente. Coordenada: 670732 E; 7948722 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (julho).	Local de coleta (julho).

- **P-15 - NA08** - Nascente. Coordenada: 669710 E; 7947862 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (julho).	Local de coleta (julho).

- **P16 - NA09** - Nascente. Coordenada: 669413 E; 7948060 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (julho).	Local de coleta (julho).

- **P-17 – NA10** - Nascente. Coordenada: 669185 E; 7948060 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (julho).	Local de coleta (julho).

- **P-18 – NA22** - Nascente. Coordenada: 670572 E; 7948907 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta (montante).	Local de coleta.

- **P-19 – NA23** - Nascente. Coordenada: 670660 E; 7948691 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta. PONTO SECO.	Local de coleta. PONTO SECO.

- **P-20 – NA25** - nascente. Coordenada: 670424 E; 7948390 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta. PONTO SECO.	Local de coleta. PONTO SECO.

- **P-21 – NA27** - Nascente. Coordenada: 670075 E; 7947296 N. Fuso 23K.

	
Local de coleta. PONTO SECO.	Local de coleta (montante). PONTO SECO.

A seguir, apresenta-se na figura a seguir, a distribuição dos pontos de amostragem em relação à cidade do Serro.

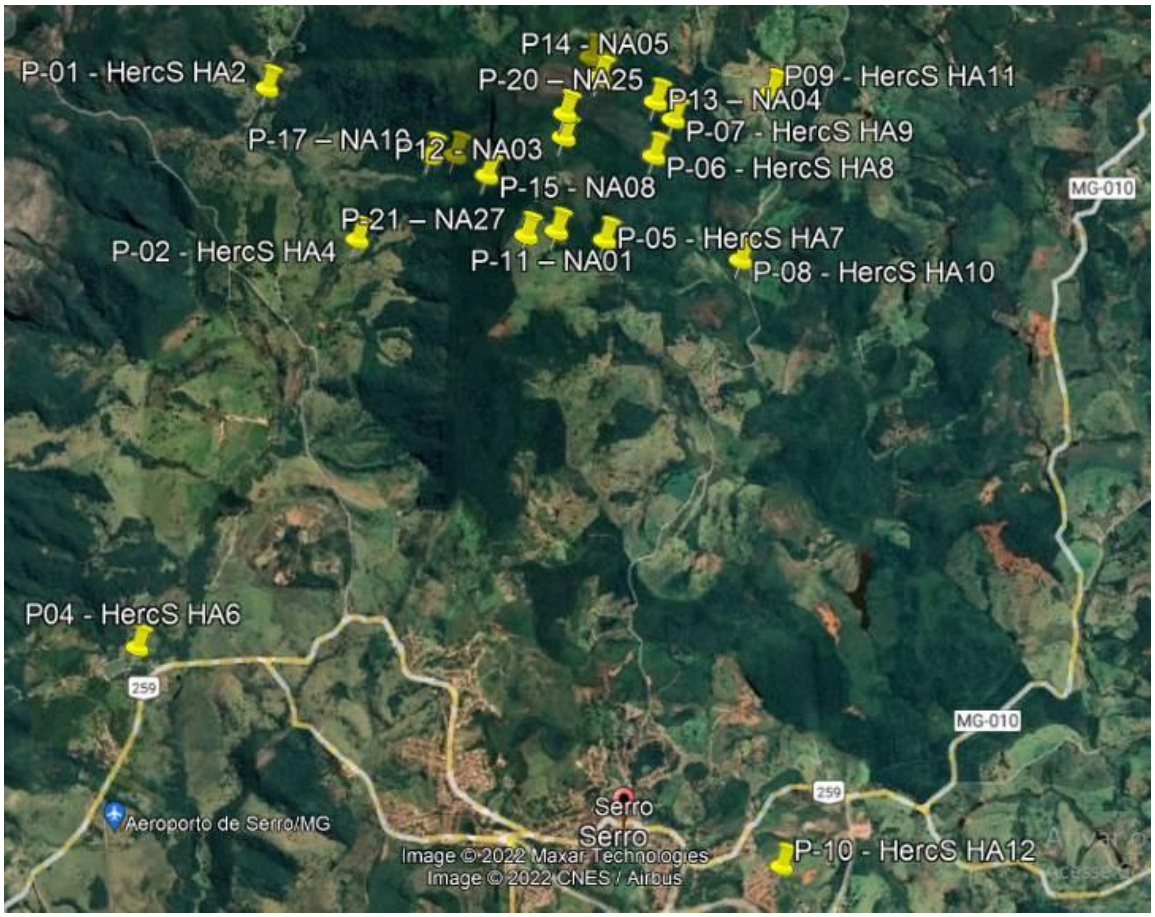


Figura 9.140 - Distribuição dos pontos amostrais.

9.15.3.2.4 Parâmetros Analisados e Metodologias de Análise

São aqui analisados os resultados hidrobiológicos dos seguintes ensaios: fitoplâncton (qualitativo e quantitativo), zooplâncton (qualitativo e quantitativo) e comunidade bentônica (qualitativo e quantitativo).

Os trabalhos de coleta e análise desenvolvidos pela VISÃO AMBIENTAL LTDA, tomando-se como referências de análises e amostragens as normas e métodos estabelecidos pelo “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, em sua 23ª edição de 2017.

As normas, cuidados e análises empregados na coleta se basearam na NBR 9898, que dispõe sobre a preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Utilizaram-se também as terminologias indicadas pela NBR 9896 e as disposições sobre procedimentos e planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores descritos na NBR 9897.

Para as análises qualitativas do fitoplâncton, as amostras foram obtidas por meio de rede de plâncton com 25,0 μm de interstício. A amostragem foi feita colocando-se a rede de amostragem contra a correnteza por tempo determinado.

O material filtrado foi distribuído em dois frascos de polietileno (com cerca de 100 mL em cada). O primeiro mantido vivo sob refrigeração, ao segundo adicionou-se cerca de 2 mL de solução de Transeau (solução de álcool e formol) para preservação.

As amostras quantitativas do fitoplâncton foram tomadas *in natura*, na profundidade subsuperficial, com o auxílio de um caneco de plástico com capacidade para 1,0 litro, sendo estocadas em frascos de polietileno (plástico). A preservação foi feita com a adição de cerca de 0,5 mL de solução de lugol acético.

As identificações do fitoplâncton, análises qualitativas, foram realizadas por microscopia ótica, com lâminas simples, esforço de amostragem de 2 horas e mínimo de duas lâminas analisadas.

As amostras para a análise quantitativa e quantitativa do zooplâncton foram obtidas pela filtragem, na rede de 30,0 μm de interstício, realizando-se uma filtragem de 100 litros, esta feita através de balde de polietileno graduado. O concentrado obtido foi corado com, aproximadamente, 0,5 mL de solução de rosa de bengala, sendo que, após cerca de 10 minutos, foi fixado com cerca de 0,5 mL de solução de formaldeído neutralizado a 40%.

As análises quantitativas de zooplâncton foram realizadas em microscópio invertido com o uso de cubetas de Utermöhl. Foram contados 100 indivíduos do organismo mais abundante ou 100-150 campos quando o valor de 100 indivíduos não era atingido.

Para realização do exame qualitativo, uma alíquota da amostra foi colocada em uma lâmina para a observação no microscópio. Toda a lâmina foi analisada. Foi analisado um número mínimo de 10 lâminas por ponto de coleta. Os organismos zooplanctônicos foram identificados, sempre que possível, ao nível de espécie. Para isso foram utilizadas técnicas usuais de microscopia óptica e chaves taxonômicas e consulta à literatura especializada.

Para a contagem dos organismos zooplanctônicos, toda a amostra da água foi transferida para uma proveta, e foi deixada em repouso por um período de 24 à 48h. Após o período de repouso, a amostra foi concentrada através da retirada do excesso de água. A água retirada foi observada sob lupa para se verificar que não ocorreu a perda de nenhum organismo.

Todo material concentrado foi utilizado para a contagem em câmara de Sedwick-Rafter de 1 ml de capacidade. A densidade dos organismos foi obtida através de uma regra de três simples.

Com relação à amostragem bentônica, o local de coleta foi previamente estudado em campo, para a escolha da área que melhor representasse o ambiente a ser caracterizado. Após a escolha do local, delimitou-se visualmente a área, para início da amostragem.

O método utilizado para coleta das comunidades bentônicas foi o método de rede (Kick Net), tendo em vista os locais e tipos de substrato amostrados. Empregou-se, como instrumento de coleta para as comunidades bentônicas, uma rede (tipo pulsar) adaptada a uma haste metálica

de alumínio. O saco da rede possui 40 cm de comprimento e uma abertura triangular de 30 x 30 x 40 cm (aproximadamente 0,05 m^2).

A malha da rede utilizada foi de, aproximadamente, 1 mm. A haste possui um cabo telescópio, cujo comprimento varia de 2 metros a 5 metros de comprimento.

A coleta foi realizada “varrendo-se” a área escolhida, preferencialmente contra a correnteza. O fundo do leito amostrado foi revolvido com a rede de forma a filtrar toda a área.

Ao término da varredura, procedeu-se a lavagem do material batendo a rede contra a correnteza de forma a não perder o material coletado pela abertura da rede. O esforço de coleta empregado tentou amostrar um mínimo de 100 indivíduos por ponto.

As amostras coletadas em cada substrato foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes separadamente, devidamente etiquetadas com o tipo de substrato e a identificação do ponto de coleta. Cada amostra foi preservada com volume aproximado de 5 mL de formol 70%.

As amostras colhidas foram lavadas em tamizadores de malha de 200 m. O material lavado de cada substrato foi dividido em alíquotas para a triagem manual. As alíquotas foram sorteadas e triadas em sequência, até atingir-se um mínimo de 200 organismos em cada.

Para amostras com pequeno número de organismos todo o sedimento lavado foi triado (Plafkin et alii, 1989). Os organismos colhidos foram examinados com auxílio de lupas estereoscópicas, fazendo-se a determinação taxonômica com auxílio de literatura específica e contagem do número de organismos por táxon.

Cabe ressaltar, que todo o equipamento utilizado nas amostragens hidrobiológicas e físico-químicas, como redes, conchas, baldes e equipamentos, são lavados minuciosamente (em água corrente) e no caso de redes de plâncton, emersas em solução de água sanitária por pelo menos cinco minutos. Estas medidas se fazem necessárias, haja vista a possibilidade de contaminação entre rios e bacias, de plâncton ou exemplares bentônicos (como o caso de moluscos) que podem acabar povoando e invadindo outros ambientes. Assim, a equipe da Visão Ambiental, toma o cuidado de não estar levando organismos, e assim contaminando outros locais e ambientes.

A seguir, aprestam-se fotos que representam a amostragem:

	
Coleta planctônica, fitoplâncton quantitativo.	Coleta planctônica.
	
Coleta bentônica.	Preservação das amostras.

9.15.3.2.5 Considerações Limnológicas

Apresenta-se a discussão acerca das comunidades hidrobiológicas, referente à campanha realizada julho de 2021. Ressalta-se que as estações amostrais P-16, P-19, P-20 e P-21 encontravam-se secas na ocasião da amostragem.

9.15.3.2.6 Fitoplâncton

A seguir são apresentadas as considerações sobre a comunidade fitoplanctônica. O fitoplâncton encontra-se na base da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos, uma vez que serve de alimentação a organismos como o zooplâncton e a ictiofauna, pertencendo ao nível trófico dos produtores.

Fazem parte deste grupo organismos tradicionalmente considerados algas e estudados como tal pela botânica, mais especificamente pela ficologia. Contudo, dentre estas, há um grupo de grande importância sanitária e de saúde pública, que é também classificado como bactéria, as cianofíceas ou "algas azuis", que em grande quantidade e dependendo do meio (nutrientes), podem produzir toxinas (hepato toxinas e neuro toxinas) letais ao ser humano.

Além disso, acredita-se que o fitoplâncton é responsável pela produção de cerca de 98% do oxigênio da atmosfera terrestre. O fitoplâncton também pode ser responsável por alguns problemas ecológicos quando se desenvolve demasiadamente, principalmente em situação de excesso de nutrientes e de temperatura favorável, estes organismos podem multiplicar-se rapidamente formando o que se costuma chamar "florescimento" ou "*bloom"*.

9.15.3.2.6.1 Densidade

A densidade refere-se à quantidade de organismos encontrados em cada estação de amostragem, por mL de água analisada. A densidade é encontrada fazendo-se o somatório de organismos de cada espécie identificada.

A Tabela 9-105 registra os valores de densidade do fitoplâncton na campanha analisada para as águas da Mina do Serro, nas estações amostradas. Estes valores são visualizados no gráfico da Figura 9.141.

Tabela 9-105 - Variação de densidade (ind/mL) do Fitoplâncton nas estações de amostragem.

Estações Amostrais									
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**
Jul/21	8,15	10,23	47,18	11,7	3,40	10,38	4,83	3,92	3,96
	P-10	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**	
	3,47	5,28	5,06	6,43	79,81	7,77	3,45	13,49	

Analisando os registros da Tabela 9-105, observa-se que as densidades do fitoplâncton variaram de escassas, valores inferiores a 5,0 ind/mL, com (com seis registros), à moderadas (11 registros), valores acima de 5,0 ind/mL e inferiores a 100 ind/mL. Os valores variaram de 3,40 ind/mL na estação P-05 à 79,81 ind/mL na estação P-14. A média desta campanha foi de 10,8 ind/mL (média moderada), o que é compatível para o período, haja vista a menor diluição do sistema em virtude do período seco. O prognóstico para a campanha chuvosa, em virtude da maior diluição do sistema, será a queda destas densidades.

Observa-se que as estações amostrais onde o ambiente é considerado lêntico (água mais parada) como P-03 e P-04 (rio do Peixe), P-06 (afluente do córrego Siqueira) e nascentes P-14, os valores de densidade tendem a aumentar e nas estações consideradas nascentes, com água corrente, os valores tendem a queda, o que é comum.

Ressalta-se que estes registros são compatíveis para a tipologia dos ambientes, regiões crenais (nascentes) e ritrais (porção mediana do curso em estudo), onde não foram observados valores considerados elevados ou de "bloom" algal, ou seja, valores moderados à escassos que, geralmente, representam estas áreas onde ocorre maior preservação da bacia, com baixo registro de lançamentos sanitários ou industriais, ou seja, aporte de nutrientes.

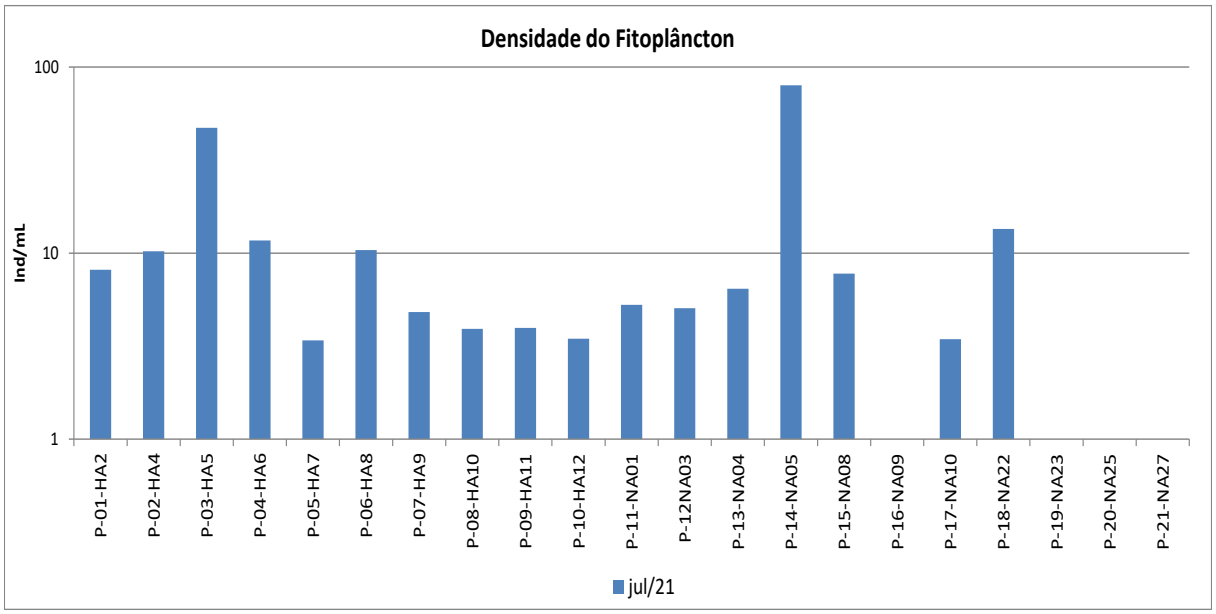


Figura 9.141 - Variação de densidade (ind/mL) do Fitoplâncton nas estações amostrais.

9.15.3.2.6.2 Riqueza

A riqueza representa o número de TÁXON ou número de variações taxonômicas, que no caso do grupo fitoplanctônico, chegou a, no máximo, família como nível superior. Com relação à riqueza, a Tabela 9-106 e o gráfico da Figura 9.142 indicam o comportamento dos valores de riqueza na campanha analisada no ano de 2021.

Tabela 9-106 - Variação de TAXA do Fitoplâncton nas estações amostrais.

	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
Jul/21	7	5	8	8	7	6	5	4	6	5	5	4	5	8	4	4	5

Os valores de riqueza (TAXA) acompanharam em parte os aspectos e a tendência dos valores obtidos para densidade, observando-se valores pobres de riqueza ou TAXA. Inferiores a 10 TAXA para toda a rede amostral, observando-se para campanha uma média de 4,6 TAXA, o que é considerada pobre. Em relação às estações amostrais, os registros acompanharam a tendência da densidade, observando-se maiores valores nas estações P-03, P-04 e P-14 (obteve a maior densidade), registrando-se em o valor de 8 TAXA e nas estações P-08, P-12, P-15 e P-17, o menor valor com 4,0 TAXA, a estação P-05 que registrou a menor média registrou 7 TAXA de riqueza. A tendência acompanhou o observado para densidade, onde as estações localizadas nos tributários do rio do Peixe registram as maiores riquezas, assim como em locais lênticos (lagos e brejos).

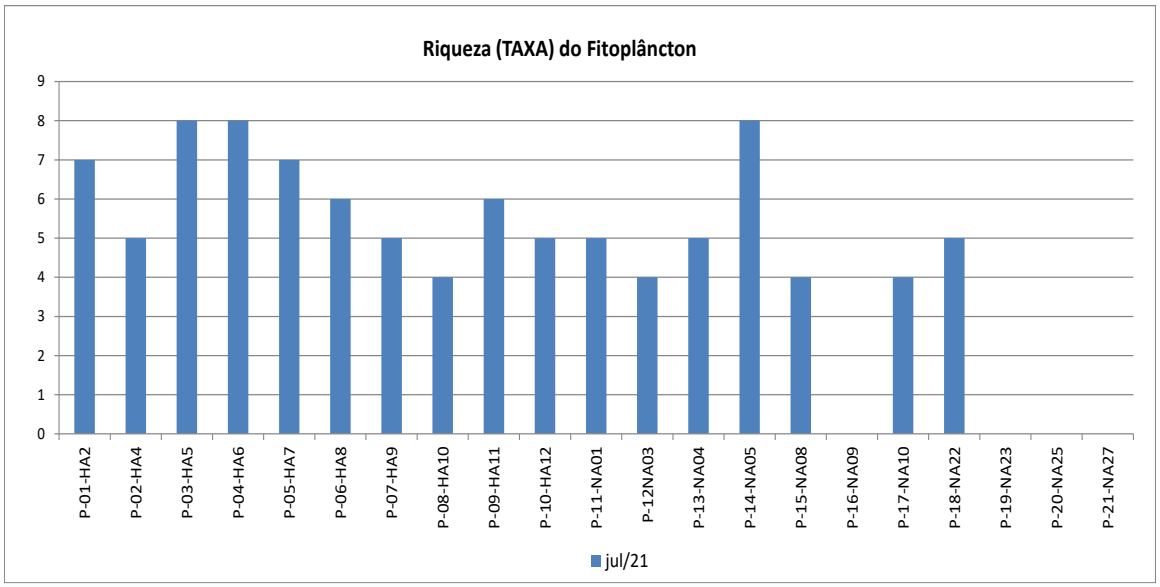


Figura 9.142 - Variação de TAXA do Fitoplâncton nas estações nas estações amostrais.

De uma forma geral, os valores de riqueza (TAXA) podem ser considerados pobres para toda a rede amostral, indicando um ambiente com baixa variedade de espécies. Regiões crenais, como ocorre no posicionamento da maioria das estações da malha hídrica estudada tendem a apresentar baixa riqueza, em decorrência da maior preservação da bacia e menor interferência antrópica com aportes de nutrientes.

9.15.3.2.6.3 Qualitativo

Para avaliação dos resultados qualitativos, faz-se necessário dividir os organismos fitoplanctônicos em quatro classes de acordo com a importância de cada uma e por serem indicadores biológicos:

Chlorophyceae considerado grupo muito frequente em todos os ambientes aquáticos, sejam eles lóticos ou lênticos. Grupo também denominado algas verdes, possuindo alguns gêneros indicadores de poluição hídrica. São as algas mais comuns, ocorrendo vastamente em água doce e do mar, mas também em ambientes terrestres úmidos, sobre troncos de árvores e associadas a fungos, formando uma estrutura mutualística denominada líquen. Podem ser unicelulares ou pluricelulares, coloniais ou de vida livre. Possuem clorofilas a e b, carotenos e xantofilas.

As **Chrysophytas** ou Baccillariophyceae ou diatomáceas são frequentes em água doce e podem obstruir os filtros em estações de tratamento graças a uma frústula de sílica que envolve suas células. São algas unicelulares microscópicas que vivem normalmente na água, em ambientes naturalmente iluminados como o plâncton ou junto a substratos. Possuem grandes cloroplastos de cores verde-olivas e pardos.

As **Cyanophytas** podem viver em diversos ambientes e condições extremas como em águas de fontes termais, com temperatura de aproximadamente 74ºC ou em lagos antárticos com

temperatura próximas de 0ºC, outras resistem à alta salinidade até em períodos de seca. Podem produzir gosto e odor desagradável na água e desequilibrar os ecossistemas aquáticos. O mais grave é que algumas cianobactérias são capazes de liberar toxinas, que não podem ser retiradas pelos sistemas de tratamento de água tradicionais e nem pela fervura, que podem ser neurotoxinas ou hepatotoxinas. As cianobactérias podem ser encontradas na forma unicelular, como nos gêneros *Synechococcus* e *Aphanothece* ou em colônias de seres unicelulares como *Microcystis*, *Gomphospheria*, *Merispmopedium* ou, ainda, apresentarem as células organizadas em forma de filamentos, como *Oscillatoria*, *Planktothrix*, *Anabaena*, *Cylindrospermopsis*, *Nostoc*.

Os **Fitoflagelados** indicam processo de decomposição de matéria orgânica no meio. Podem produzir problemas de sabor e odor à água e entupimento dos filtros. Encontram-se tanto em lagoas facultativas quanto de maturação. Tendem a se encontrar na camada mais superficial dos corpos d'água.

A Tabela 9-107 e o gráfico da Figura 9.143 apresentam as densidades dos referidos grupos na campanha realizada, comparando-se as estações de amostragem.

Tabela 9-107 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos na campanha analisada.

Julho 2021	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
CHLOROPHYTA	0	0	36,14	5,85	2,26	3,11	0	1,96	1,70	0	3,17	3,79	0	27,17	0	2,30	1,04
CHRYSOPHYTA	8,15	10,23	11,04	2,34	1,13	6,23	3,62	1,96	2,26	3,04	2,11	1,26	6,43	52,64	3,77	1,15	12,45
CYANOPHYTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FITOFLAGELADOS	0	0	0	3,51	-	1,04	1,21	0	0	0,43	0	0	0	0	4	0	0

Através do gráfico na Figura 9.143, observa-se que a predominância do grupo Baccillariophycea, que predominou em 10 ocasiões, destacando-se as campanhas de junho e setembro, já o grupo dos Fitoflagelados registrou predominância em 12 ocasiões, seguido do grupo Chlorophyceae, que obteve 6 registros de dominância, observando-se uma equivalência na estação P-08 (Córrego Siqueira).

Para o grupo Chlorophyceae/Charophyta, as maiores densidades estiveram relacionadas à espécie *Monoraphidium arcuatum* e gêneros *Closterium* sp., *Spirogyra* sp., com registros acima de 1,0 ind/mL, chegando a 35,13 ind/mLpara a estação P-03. São gêneros e espécies generalistas, típicas de ambientes lênticos (lagos e áreas brejosas) e é associado a um ambiente com oferta de matéria orgânica e sais minerais.

Entre as Chrysophytas ou Baccillariophycea observa-se alguns gêneros predominantes na campanha como *Fragilaria* sp., *Gyrosigma* sp., *Eunotia sp* e *Navicula sp., este* responsável pelo maior quantitativo ao longo da rede amostral, chegando a 50% da densidade em alguns pontos amostrais. *Navicula sp.* está associada a ambiente com maior disponibilidade de sílica (areia).

Os Fitoflagelados não apresentaram dominância, e quando ocorreram estiveram associados quantitativamente e exclusivamente ao organismo *Rhodomonas lacustres,* bioindicador de água limpa, no aspecto de transparência.

A seguir descreve-se as principais espécies registradas com um breve resumo de suas características sanitárias:

- *Navicula sp.*: normalmente encontradas em maior número em ambientes arenosos e lóticos, pois possuem carapaça constituída de sílica e necessitam deste alimento para manter esta estrutura. Há relatos de espécies de águas limpas como de espécies resistentes à poluição industrial e águas de salinidade elevada;
- *Rhodomonas lacustris*: vivem em águas claras, preferencialmente em ambientes lênticos ou semi-lênticos, estiveram presentes em todas as campanhas;
- *Monoraphidium arcuatum:* alga verde, organismo generalista e bem distribuído em todas as bacias mineiras e brasileiras.
- *Spirogyra* sp. – alga filamentosa, frequentes de ambientes lênticos, água parada. Podem obstruir filtros;
- *Gyrosigma* sp. – são algas que indicam a presença de resíduos industriais de alta salinidade, foi registrado em dois pontos, com destaque para o ponto P-14, Nascente 05.

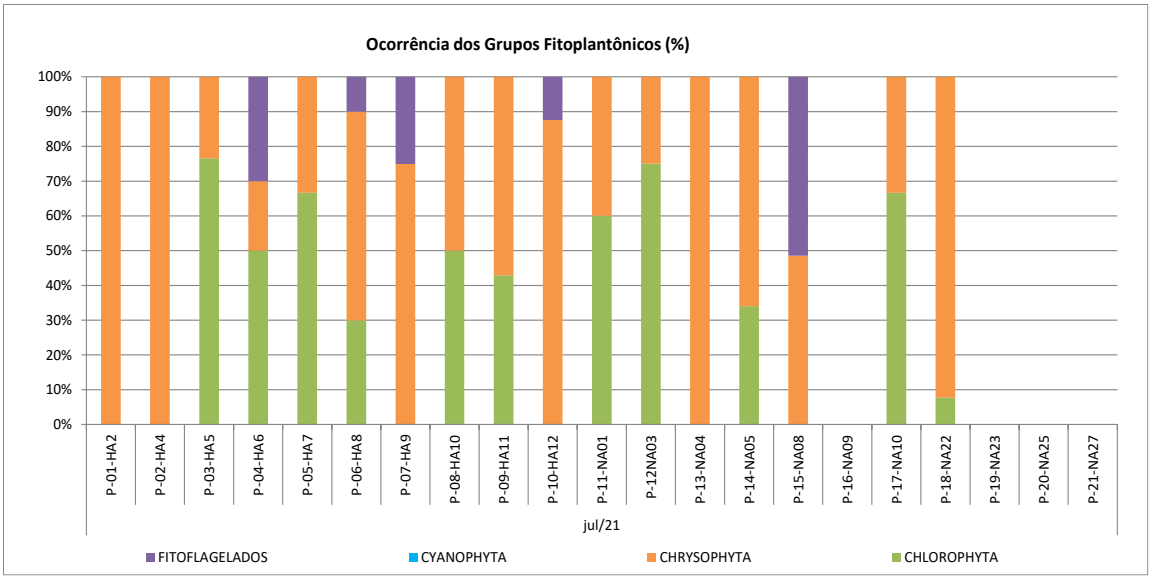


Figura 9.143 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos nas estações amostrais.

Na campanha analisada, em toda a rede amostral, as cianobactérias (Cyanophycea), grupo de grande importância sanitária, esteve ausente de forma quantitativa e qualitativa, o que podemos considerar um fato muito positivo.

De acordo com os padrões estabelecidos para águas de classe 2, pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente CONAMA 357/2005, o limite não deve exceder 50.000 células/mL ou 5 mm^3/L. Para classe 1 este limite é de 20.000 células/mL. Apesar de não ter ocorrido registro deste grupo específico, deve-se ter atenção nas próximas campanhas para flutuação deste grupo.

Para concluirmos as considerações qualitativas, apresenta-se na Tabela 9-108 apresentam-se os resultados obtidos para o Índice de Diversidade, que nos certificados apresentados foi calculado de acordo com a metodologia de Shannon-Wienner. BRANCO (1986) cita que a faixa de variação desse índice é de 0 a 5, sendo que valores menores que 1 são próprios de

ambientes aquáticos alterados, entre 1 e 3 têm sido registrados em águas moderadamente alteradas, e aqueles maiores que 3 correspondem a águas muito limpas. Assim, os valores obtidos indicam que as águas amostradas enquadraram-se como alterados (dez registros) ou moderadamente alteradas (sete registros).

Tabela 9-108 - Índice de diversidade fitoplanctônico das estações amostradas.

	Estações Amostrais																
Cam	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
Jul/2	1,21	0,95	0,90	1,17	0,87	1,42	1,04	1,04	1,28	0,74	0,95	0,56	0,30	1,65	0,69	0,64	0,90

9.15.3.2.7 Zooplâncton

O zooplâncton é constituído de consumidores primários (herbívoros) e predadores de diferentes níveis tróficos, tendo como principal fonte de alimento o fitoplâncton (grupo Chlorophyta). Normalmente o zooplâncton de água doce (ambientes lóticos) caracteriza-se por densidades classificadas como baixas à moderadas constituídos por seres vivos flutuantes ou em suspensão, que se deslocam através dos movimentos da água, embora muitos deles possam ter movimentos próprios.

Ressalta-se, que a comunidade zooplanctônica está relacionada diretamente à comunidade fitoplanctônica, haja vista que espécies zooplanctônicas dependem do fitoplâncton para sobreviverem (consumo).

Com relação aos aspectos quantitativos, apresenta-se na Tabela 9-109 e no gráfico da Figura 9.144 os dados de densidade (Org/L) da campanhas realizada em julho de 2021, nas estações que compõem a análise deste relatório.

Tabela 9-109 - Variação de densidade (Org/L) do Zooplâncton nas estações de amostragem.

	Estações Amostrais																
Cam	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
Jul/2	2,10	3,33	4,00	5,87	5,33	6,00	0,47	0,90	1,67	2,40	3,90	2,67	7,33	3,47	1,50	0,70	6,33

As densidades do zooplâncton variaram de escassas (<5,0 Org/L), maioria dos registros, à moderados, com cinco registros: P-04, P-05, P-06, P-13 e P-18, registos que variaram de 0,47 Org/L e 7,33 Org/L respectivamente no ponto P-07 à P-13. A média de densidade nesta campanha registou valor de 2,8 Org/l, indicando valor pobre para densidade. Os valores registrados para a densidade zooplanctônica são compatíveis para o trecho amostrado e condizentes com os valores registrados para a densidade do fitoplâncton, próprios de áreas crenais (Figura 9.144).

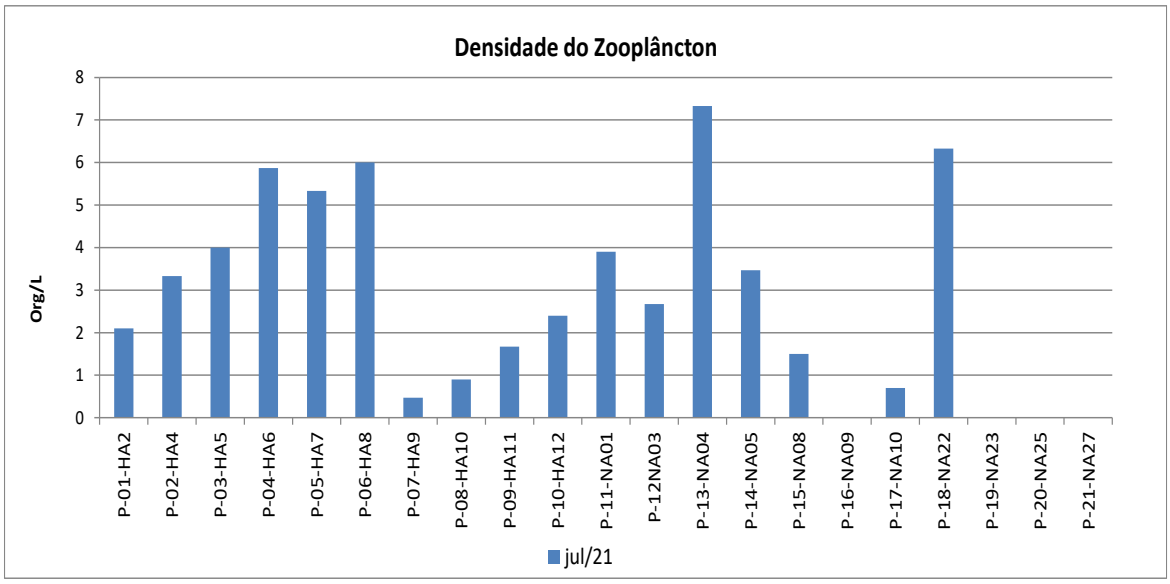


Figura 9.144 - Variação de densidade (Org/L) do Zooplâncton nas estações amostrais.

9.15.3.2.7.1 Riqueza

A riqueza representa o número de TÁXON, ou número de variações taxonômicas, que no caso do grupo zooplanctônico, chegou a no máximo espécie como nível superior. Na Tabela 9-110 e gráfico apresentado na Figura 9.145 estão demonstrados os dados quantitativos de riqueza na campanha realizadas para o zooplâncton.

Tabela 9-110 - Variação de TAXA do Zooplâncton nas estações amostrais.

	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
Jul/21	5	5	6	7	8	9	2	3	4	9	8	5	15	7	4	3	8

Observa-se que os valores de riqueza acompanharam os valores de densidade obtidos para o zooplâncton, onde o maior registro ocorreu na estação P-13, com 15 TAXA e o menor na estação P-07, com 2 TAXA. Nas demais estações os registos ficaram muito próximos entre si. A média da riqueza, nesta campanha, registrou valor de 5,1 TAXA.

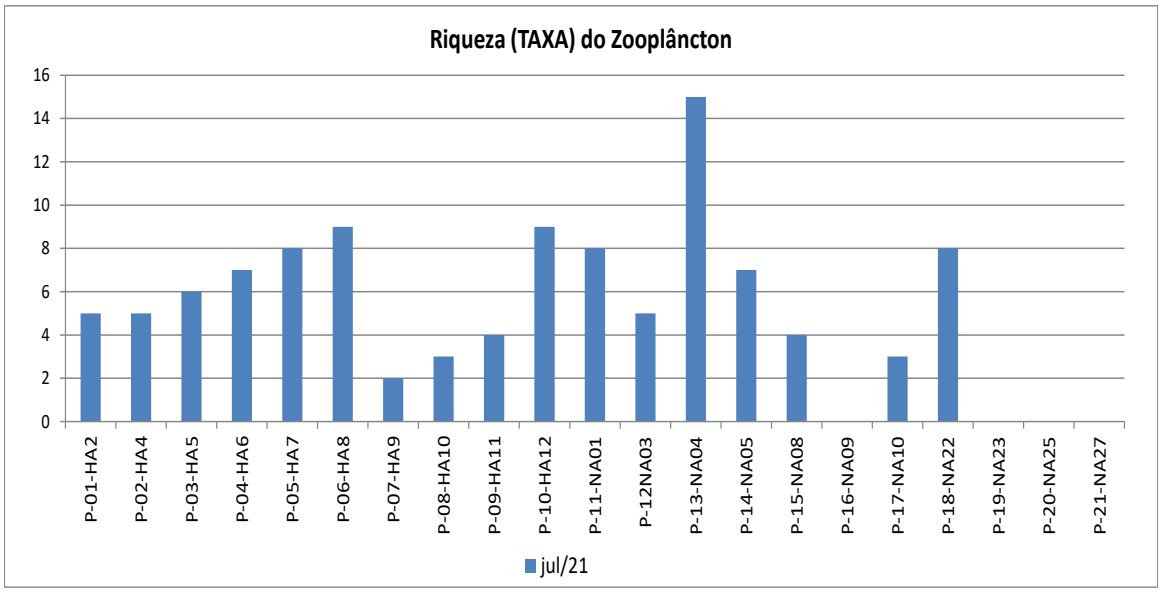


Figura 9.145 - Variação de TAXA do Zooplâncton nas estações amostrais.

9.15.3.2.7.2 Qualitativo

Para a análise qualitativa dividimos os organismos zooplanctônicos em três grandes grupos, a saber:

Protozoários - incluem organismos amebóides, flagelados, ciliados e produtores de esporos que são capazes de nutrição heterotrófica, possuindo ou não cloroplastos. A maioria possui movimento próprio e são tipicamente filtradores aquáticos. Algumas espécies podem provocar doenças, com a Amebíase e a Giardíase.

Rotíferos - organismos na maioria ciliados, algumas espécies nadam livremente nas águas, outras são sésseis. São fonte de alimento para crustáceos (camarões) e certas espécies de peixes. Bem distribuídos, ocorrendo na maioria dos cursos d´água superficiais.

Crustáceos - no caso, os micro-crustáceos aquáticos, são organismos invertebrados do filo Arthropoda. O grupo é bastante numeroso e diversificado, sendo comum nos cursos hídricos superficiais (lagoas ou rios). São fonte de alimento para peixes e macro-crustáceos.

Na Tabela 9-111 e Figura 9.146 apresenta-se a distribuição dos grupos zooplanctônicos para as campanhas realizadas ao longo de 2021, analisadas neste relatório.

Tabela 9-111 - Distribuição dos grupos zooplanctônicos na campanha analisada.

Julho 2021	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
PROTOZOA	1,20	2,33	3,00	5,33	2,67	3,67	0,47	0,90	0,33	1,07	2,70	2,67	3,00	2,40	0,30	0,70	2,33
ROTIFERA	0,90	1,00	1,00	0,53	1,67	2,00	0	0	1,00	0,80	0,60	0	3,33	1,07	0,30	0	3,67
CRUSTACEA	0	0	0	0	1,00	0,30	0	0	0,33	0,54	0,60	0	0,99	0	0,90	0	0,33

Observando-se o gráfico, visualiza-se a predominância dos protozoários em 13 estações amostrais, seguido dos rotíferos, que registraram 3 ocorrências de predominância (P-09, P-13 e P-18). O grupo dos Crustáceos foram dominantes em uma única estação amostral, a P-015.

Os protozoários, estão vinculados à vegetação marginal e do fundo do leito, associados também a macrófitas aquáticas. As espécies com densidades superiores a 1,0 Org/L foram *Arcella hemisphaerica, Arcella vulgaris, Cyclopyxis eurystoma, Euglypha laevis* e os gêneros *Difflugia sp. e Vorticella sp.,* organismos que registraram valores iguais ou superiores a 1,0 Org/L.

Os rotíferos são na maioria habitantes de água doce, sendo encontrados, com frequência e em grande número em qualquer tipo de manancial, sendo registrados em maior densidade a família Bdelloidea as espécies *Keratella tropica. Trichocerca pusilla* e gênero *Cephalodella sp.,* com valores de densidade iguais ou superiores à 1,0 Org/*L*.

Em relação aos crustáceos dominância ocorreu na estação P-015 (nascente 08), ficando em evidência para este grupo exclusivamente os organismos *Bosminopsis deitersi* e *Thermocyclops decipiens*, conforme registros do gráfico da figura a seguir.

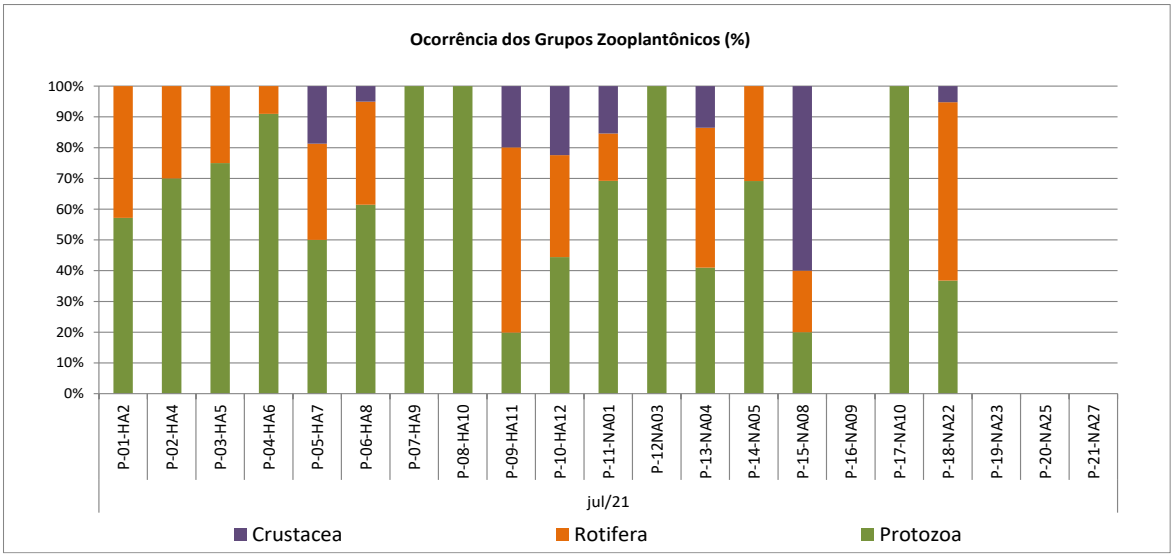


Figura 9.146 - Distribuição dos grupos zooplanctônicos nas estações amostrais.

9.15.3.2.8 Comunidade Bentônica

Apresenta-se a seguir as considerações sobre a comunidade bentônica. A comunidade bentônica é constituída por animais micro e macroscópicos (invertebrados) que habitam permanentemente ou temporariamente o fundo dos lagos ou rios, sendo extremamente dependentes da água.

Tabela 9-112 - Variação do nº de indivíduos da Comunidade Bentônica nas estações de amostragem.

	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
Jul/21	52	28	63	31	88	40	27	68	73	15	214	92	76	125	22	120	52

A campanha realizada em julho apresentou uma consistência de valores de indivíduos, considerada "pobre", registrando-se somente três valores que podemos considerar "moderado" (acima de 100 organismos), aferidos nas estações P-11, P-14 e P-17, com respectivamente 214, 125 e 120 organismos. A campanha de julho registrou a média com 56,5 organismos, indicando baixo quantitativo.

A variação quantitativa entre as estações amostrais é comum para esta comunidade que é muito sensível às variações sazonais e principalmente aos tipos de ambiente (lóticos x lênticos). Em ambientes lênticos, onde a estabilidade do sistema é maior, registra-se geralmente valores mais robustos de organismos.

De uma forma geral os valores obtidos podem ser considerados baixos para a maioria das estações amostradas, observando baixa amplitude entre os pontos amostrais.

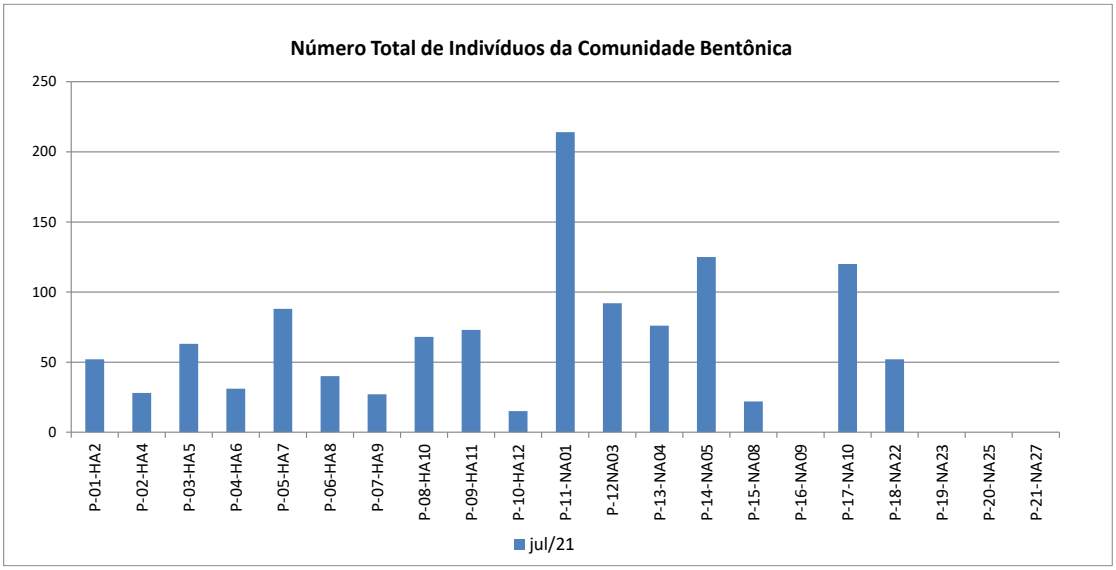


Figura 9.147 - Variação do nº de indivíduos da Comunidade Bentônica nas estações amostrais.

9.15.3.2.8.1 Riqueza

A riqueza representa o número de TÁXON, ou número de variações taxonômicas, que no caso do grupo bentônico, chegou a no máximo classe como nível superior. A tabela e figura a seguir esboçam os resultados obtidos para as duas campanhas analisadas para mina de Ibirité.

Tabela 9-113 - Variação de TAXA da Comunidade Bentônica nas estações de amostragem.

	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
Jul/21	5	7	8	9	11	6	5	8	9	5	9	13	11	16	5	8	11

O gráfico na figura a seguir apresenta os resultados de riqueza, resultados que não acompanharam os valores e a tendência encontrada para a densidade (número de organismos), fato que é comum para este tipo de comunidade. Os maiores registros (acima de 10 TAXA), foram registrados nas estações P-05, P-12, P-13, P-16 e P-18 entretanto os valores assim como número de indivíduos podem ser considerados pobres, com pouca variação, dentro de uma mesma estação amostral, onde a maioria dos valores ficaram abaixo de 10 TAXA.

O maior registro de riqueza ocorreu na estação P-14 (15 TAXA), já o menor valor ocorreu nas estações P-01, P-07, P-10 e P-15, todos com o registro de 5 TAXA.

A média de riqueza desta campanha ficou em 6,9 TAXA, o que é considerada pobre.

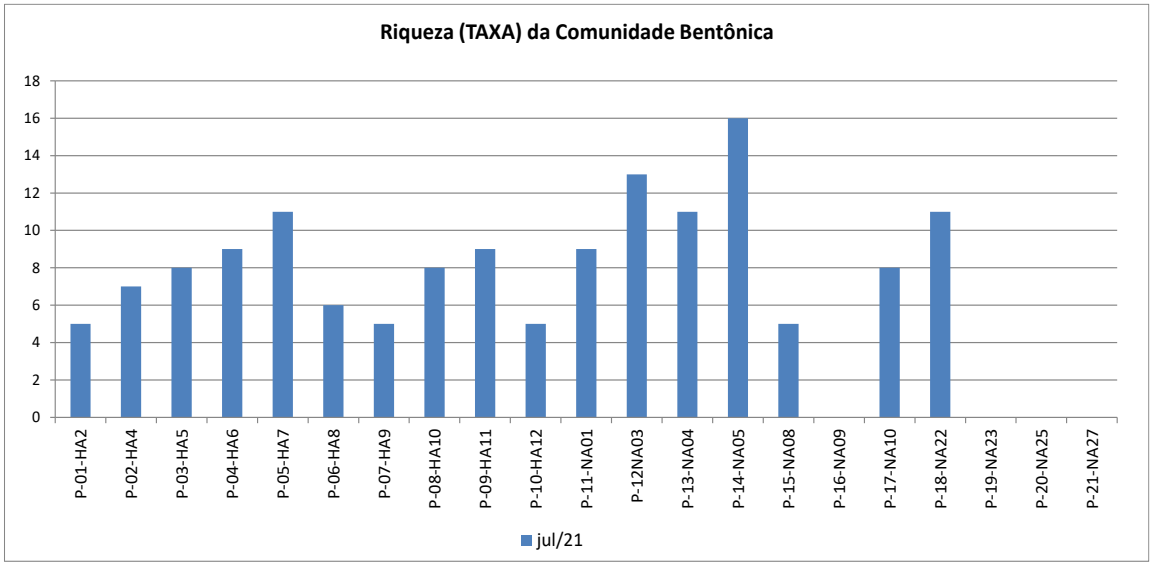


Figura 9.148 - Variação de TAXA da Comunidade Bentônica nas estações amostrais.

9.15.3.2.8.2 Qualitativo

Com relação ao diagnóstico qualitativo, reitera-se que a comunidade bentônica é considerada uma importante bioindicadora da qualidade da água, podendo ser dividida em três grandes grupos:

Artrópodos - são os insetos, organismos invertebrados, com locomoção própria, onde muitas espécies dependem da água para reprodução. Algumas espécies dependem da água como fonte de alimento, vivendo em diversos tipos de substrato (folhedos arenoso, siltoso). Geralmente é o grupo predominante, principalmente nos trechos potamal e ritral. Importante fonte de alimentação para répteis, aves e algumas espécies de peixes.

Anelídeos - são os vermes, organismos invertebrados e na maioria cilíndricos, e cuja sobrevivência está associada diretamente ao fator "água", seja para hidratação, reprodução e

alimentação. Necessitam de lugares úmidos, com presença de nutrientes, seja no solo ou folhedos próximos aos cursos hídricos. São fonte de alimento para peixes, aves e répteis.

Moluscos - grupo de importância sanitária, os moluscos são encontrados em todos os ambientes. Existem moluscos vivendo em rios e lagos, no mar e em terra. Alguns vivem presos a algum substrato, outros caminham ou nadam livremente e outros vivem enterrados. Estes ainda podem ser carnívoros, parasitas, herbívoras e necrófagos. A malacofauna como é conhecida a maioria dos moluscos (caramujos), é distribuída em três grandes classes: bivalves, cefalópodes e gastrópodes. Servem de alimentos para aves, répteis e peixes. Este grupo tem importância sanitária, haja vista que são hospedeiros de trematódeos, podendo transmitir diversar doenças, entre elas a Equistossomose. Outra preocupação crescente em Minas Gerais, são as espécies invasoras (outros continentes), que se alastram e dependendo do ambiente competem e eliminam espécies nativas.

Na tabela e figura a seguir apresentam-se os valores da distribuição dos grupos Annelida, Arthropoda e Mollusca.

Tabela 9-114 - Distribuição dos grupos bentônicos.

Julho 2021	Estações Amostrais																
Camp	**P-01**	**P-02**	**P-03**	**P-04**	**P-05**	**P-06**	**P-07**	**P-08**	**P-09**	**P-10**	**P-11**	**P-12**	**P-13**	**P-14**	**P-15**	**P-17**	**P-18**
ANNELIDEA	6	0	0	0	0	3	1	0	4	0	16	4	0	13	0	4	6
ARTHROPODA	46	28	63	31	88	37	26	68	69	15	198	88	76	112	22	116	46
MOLLUSCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Analisando os dados qualitativos, observa-se que o grupo dos artrópodos foi dominante em todas as estações e campanhas. Entre estes são predominantes os Chironomideos, com maior número entre os demais organismos, sendo esta família a apresentar densidades superiores a 50 organismos, chegando a 167 organismos na estação P-11. Ressalta-se que todas as estações apresentaram registro para este organismo. Estes organismos pertencem à ordem Diptera, uma das mais abundantes em número de indivíduos e espécies em quase todos os ambientes. O grupo é considerado o mais bem adaptado de todos os insetos aquáticos. São comumente chamados de mosquitos.

Com relação aos anelídeos, estes foram registrados em nove ocasiões e os valores obtidos estiveram relacionados exclusivamente paras as Classes Hirudinea e Oligochaeta. Não foram registrados na campanha realizada em julho, organismos do grupo Molusca.

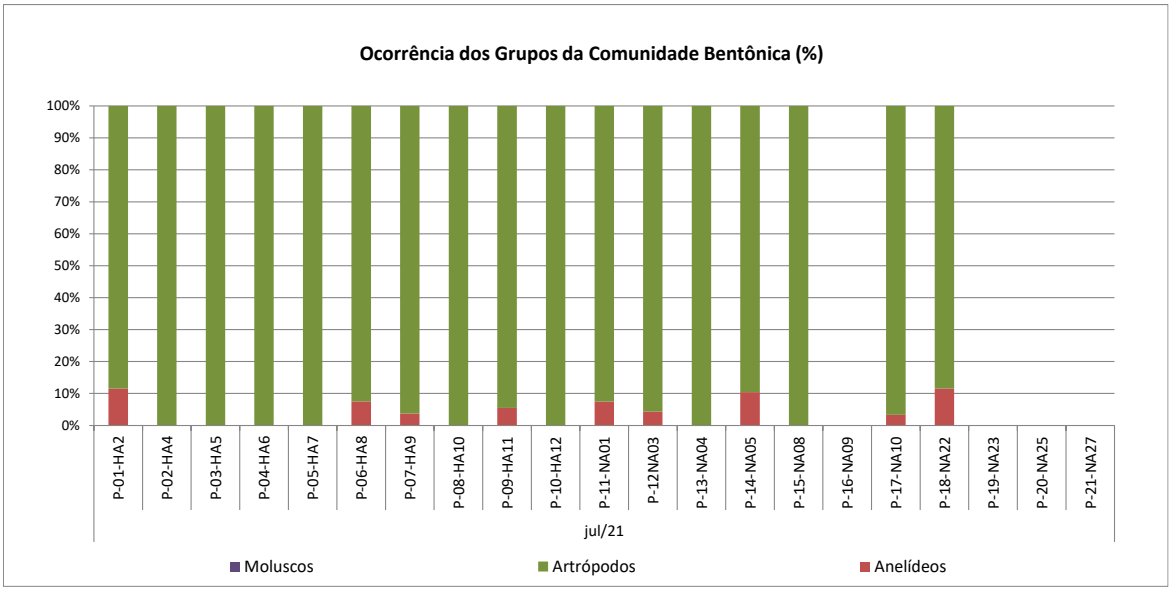


Figura 9.149 - Ocorrência dos Grupos da Comunidade Bentônica nas estações amostrais.

O fato positivo no estudo bentônico para todas as estações amostradas foi a ausência de organismos veiculadores de doença hídrica direta (como o caso da esquistossose), bem como organismos invasores como *Corbicula fluminea* e *Limnoperma fortunei*, organismos pertencentes à Classe Molusca.

Para concluirmos os aspectos qualitativos da comunidade bentônica, apresenta-se na Tabela 9-115 o índice BMWP. O índice BMWP, que é obtido através dos organismos presentes na amostra, indicado por organismo no certificado de análise, chegando-se a um valor matemático. Este valor é comparado com uma tabela referência, indicada na Tabela 9-116.

Tabela 9-115 - Valores referência do índice BMWP.

Qualidade Ambiental	Valores BMWP
≤ 25	Péssima
26-40	Ruim
41 - 60	Regular
61-80	Boa
≥ 80	Excelente

Tabela 9-116 - Índice bentônico.

	Estações Amostrais																
Camp	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	P-07	P-08	P-09	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-17	P-18
Jul/21	21	23	35	28	36	22	15	33	34	20	31	45	42	29	20	30	41

Pelos valores obtidos na campanha, os resultados das estações podem ser classificados como "Péssima" à "Regular", predominando a classificação considera "péssima", de acordo com o Índice BMWP, representado na Tabela 9-116. Foram 6 registros classificados com o score "péssimo", 8 registros classificados como "ruim" e 3 registros com o score "regular" obtidos exclusivamente nas estações P-12 (nascente 013), P-013 (nascente 04) e P-18 (nascente 22), ou seja, estes três últimos pontos são os melhores em condições ambientais. Salienta-se que

esta classificação não refere-se a qualidade da água, e sim a um índice de qualidade ambiental que leva em consideração um somatório de fatores como as famílias, gêneros e espécies registradas.

9.15.3.2.9 Conclusões

A campanha de julho registrou pouco volume de chuvas na região, representando este mês a campanha do período seco, sem chuvas. Desta forma, para os aspectos hidrobiológicos, observa-se uma sazonalidade bem definida para esta campanha, com rios em sua condição de baixa dissolução de íons ou maior concentração em decorrência dos cursos hídricos estarem com pouca água.

Em relação aos aspectos hidrobiológicos, os resultados obtidos podem ser considerados como escassos à moderados para o fitoplâncton, assim como para o zooplâncton, onde dominou a característica “escassa” para a maioria dos ambientes, assim como ocorreu para a comunidade bentônica, onde somente três registros ultrapassaram valores acima de 100 organismos.

A ausência quantitativa e qualitativa de cianobactérias deve ser considerada ao longo do monitoramento, haja vista o aspecto sanitário e por existir padrão para potabilidade. O fato positivo para o estudo foi que este grupo não ocorreu nas estações amostrais, quantitativamente e qualitativamente, o que podemos considerar bastante positivo.

Outro fato positivo, relacionado à comunidade bentônica, foi a ausência do registro de organismos invasores como *Corbicula fluminea*, bem como veiculadores de doenças hídricas.

Finalizando, todas as informações apresentadas para a campanha de julho, referente ao monitoramento das comunidades aquáticas, podem ser consideradas coerentes e compatíveis aos ambientes amostrados. Baixas densidades e baixa riqueza são compatíveis em ambientes lóticos e/ou crenais, ou seja, córregos próximos a nascentes, onde o menor volume de água e a falta de nutrientes para esta comunidade, restringem o seu crescimento, assim como em ambiente lêntico (lagos e lagoas) a tendência é o aumento destas comunidades em decorrência da estabilidade do sistema.

GUSTAVO DE AZEVEDO PEREIRA:01358473625

Assinado de forma digital por GUSTAVO DE AZEVEDO PEREIRA:01358473625
Dados: 2022.05.07 15:39:45 -03'00'

MARCO AURELIO FONSECA HERCULANO ANTUNES: 10653992602

Assinado digitalmente por MARCO AURELIO FONSECA HERCULANO ANTUNES: 10653992602
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=17449612000169, CN=MARCO AURELIO FONSECA HERCULANO ANTUNES:10653992602
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2022.05.07 15:59:06-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.1